LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 22 NR. 2 P. 91–146 BUCUREȘTI 1970



I.P.I. — c. 5010

43817

Lei 15, —

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 22 — 1970, Nr. 2



EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentele dv. pe anul 1970.
Prețul unui abonament este de 90 de lei.
În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 22 1970 Nr. 2

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria Zoologie t. 22 nr. 2 p. 91—146 București 1970

CONTRIBUȚII LA STUDIUL ȘOPÎRLEI DE ZIDURI *LACERTA MURALIS* DIN OLTENIA

DE

MIHAI CRUCE

598.112

The work presents a statistical analysis and details on the folidose and colouring in *Lacerta muralis* populations of Oltenia.
Researches were performed during 1969, in the area of Baia de Aramă (Piatra Cloșani, Bîrăiac, Motru Sec) and the Adakaleh Island.

În România, cercetări asupra șopîrlei de ziduri *Lacerta muralis muralis* Laur au făcut M. Băcescu (1), R. Călinescu (2), I. Fuhn (5), (6), C. Kirițescu (7), R. Mertens (10), B. Stugren (11) și Șt. Vancea (12).

Lucrarea de față prezintă analiza statistică a parametrilor biometrici cercetați și unele observații asupra folidozei și coloritului la populațiile de *Lacerta muralis muralis* din Oltenia.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au efectuat în cursul anului 1969 în regiunea Baia de Aramă (Piatra Cloșani, Bîrăiac, Motru Sec) și în insula Adakaleh. S-au luat probe din populațiile celor două biotopuri, cîte 50 de exemplare pentru fiecare sex, exclusiv juvenilii, analizîndu-se următorii estimatori: lungimea capului + a trunchiului (Lc + tr), lungimea pileusului (Lc), înălțimea capului (Îc), lățimea capului (Lțc), lungimea membrului anterior (Lma) și lungimea membrului posterior (Lmp).

REZULTATE OBȚINUTE

A. Analiza statistică a parametrilor biometrici

Lungimea capului + a trunchiului (*tabelul nr. 1*). La populațiile studiate de noi, femelele sînt mai mici decît masculii, la fel ca la populațiile

dobrogene, deosebindu-se prin aceasta de populaţiile din Moldova, unde media Lc + tr este mai mare la femele decît la masculi.

Valorile lui t (tabelul nr. 2) arată diferenţe semnificative între media Lgc + tr pe populaţii şi pe sexe.

Lungimea capului (*pileus*) (*tabelul nr. 1*). Coeficientul de variabilitate arată pentru lungimea pileusului o variabilitate mijlocie.

Coeficientul r stabilit între Lc + tr şi Lc = 0,19 indică o corelaţie slabă a acestor doi estimatori, deoarece în perioada postembrionară corpul suferă o creştere alometric pozitivă, iar capul, în aceeaşi perioadă, creşte alometric negativ.

Înălţimea capului (*tabelul nr. 1*). Mediile stabilite pentru înălţimea capului, 4,86 mm la masculii din insula Adakaleh şi 4,22 mm la masculii din regiunea Baia de Aramă, sînt mai mari decît cele citate în Fauna României (3,7 mm) şi foarte apropiate de valoarea dată pentru populaţiile din Italia (4,6 mm).

Înălţimea capului la femelele din seriile analizate de noi este de 3,91 mm pentru populaţiile din insula Adakaleh şi de 3,43 mm pentru populaţiile din regiunea Baia de Aramă, depăşind media de 2,6 mm dată în Fauna României şi fiind apropiată de media dată pentru populaţiile din Italia (3,5 mm). Coeficientul de variabilitate are valorile cele mai ridicate comparativ cu ceilalţi estimatori.

Lăţimea capului (*tabelul nr. 1*). Coeficientul de variabilitate, cu valori constante peste 10, arată că acest estimator prezintă o variabilitate mijlocie.

Tabelul nr. 1

Estimatorii cercetaţi la populaţiile de *Lacerta muralis* L.

Lungimea capului + a trunchiului

Localitatea	Sex	N	Min – Max	X ± Sx	S²	S	C.V.
Adakaleh	♂♂	50	54,6–63,7	59,58±0,24	5,01	2,23	3,74
	♀♀	50	53,5–60,4	58,00±0,37	3,50	1,87	3,22
Regiunea Baia de Aramă	♂♂	50	53,0–62,3	58,46±0,28	5,83	2,41	4,12
	♀♀	50	53,8–60,8	57,5±0,32	3,00	1,73	2,76

Lungimea capului

Localitatea	Sex	N	Min – Max	X±S x	S²	S	C.V.
Adakaleh	♂♂	50	10,7–15,3	14,45±0,31	2,54	1,59	11,27
	♀♀	50	10,9–13,7	12,31±0,25	1,64	1,28	10,39
Regiunea Baia de Aramă	♂♂	50	12 –15,5	14,15±0,30	2,37	1,54	10,88
	♀♀	50	11 –14,1	12,83±0,22	1,25	1,11	8,63

Tabelul nr. 1 (continuare)

Înălţimea capului

Localitatea	Sex	N	Min – Max	$\bar{X}$±Sx	S²	S	C.V.
Adakaleh	♂♂	50	3,5– 6,2	4,86±0,28	1,97	1,40	18,75
	♀♀	50	3,0– 4,8	3,91±0,26	1,77	1,30	14,25
Regiunea Baia de Aramă	♂♂	50	3,4– 5,2	4,22±0,23	1,17	1,08	17,72
	♀♀	50	3,0– 4,0	3,43±0,28	2,02	1,42	13,15

Lăţimea capului

Localitatea	Sex	N	Min – Max	$\bar{X}$±Sx	S²	S	C.V.
Adakaleh	♂♂	50	6–10,1	8,88±0,22	1,22	1,10	13,12
	♀♀	50	5,7– 8,5	7,57±0,25	1,60	1,26	16,64
Regiunea Baia de Aramă	♂♂	50	6,4– 9,4	8,01±0,21	1,05	1,01	13,11
	♀♀	50	6,5– 8,4	7,46±0,20	1,00	1,00	13,40

Lungimea membrului anterior

Localitatea	Sex	N	Min – Max	X±Sx	S²	S	C.V.
Adakaleh	♂♂	50	14,5–20,4	17,80±0,37	3,46	1,86	10
	♀♀	50	14,2–18,8	16,33±0,34	1,47	1,20	7,34
Regiunea Baia de Aramă	♂♂	50	14,4–24,4	18,70±0,31	2,45	1,58	8,44
	♀♀	50	14,5–20,5	17,90±0,29	1,41	1,18	6,53

Lungimea membrului posterior

Localitatea	Sex	N	Min – Max	X±Sx	S²	S	C.V.
Adakaleh	♂♂	50	24,4–32,9	27,70±0,28	5,83	2,41	8,73
	♀♀	50	22,2–30,7	26,38±0,23	4,81	2,19	8,30
Regiunea Baia de Aramă	♂♂	50	25 –32	28,94±0,20	4,00	2,00	13,82
	♀♀	50	24 –29	27,70±0,28	3,66	1,91	7,02

Lungimea membrului anterior (tabelul nr. 1). Valorile lui t (tabelul nr. 2) arată diferenţe semnificative între Lma pe populaţii şi pe sexe.

Coeficientul r, stabilit între Lc + tr şi Lma este egal cu 0,14, indicînd o corelaţie slabă între aceşti doi estimatori.

Lungimea membrului posterior (tabelul nr. 1). Media aritmetică a Lmp la populaţia din insula Adakaleh este de 27,70 mm la ♂♂ şi 26,38 mm la ♀♀, valori apropiate de 27 şi, respectiv, 27,6 mm la populaţiile din Dobrogea.

Pentru populaţiile din regiunea Baia de Aramă, valorile acestui estimator sînt mult mai mari (28,94 mm la ♂♂ şi 27,70 la ♀♀), dar sub media stabilită de Şt. Vancea (31,3 la ♂♂ şi 28,4 la ♀♀). Valorile lui t (tabelul nr. 2) arată diferenţe semnificative ale acestui estimator pe sexe şi populaţii, iar coeficientul de corelaţie dintre cele două variabile, Lc + tr şi Lmp = 0,20 prezintă o corelaţie slabă, deoarece membrele suferă o reducere progresivă o dată cu alungirea coloanei vertebrale (A. N. Severţov, 1931). Coeficientul r dintre lungimea membrului anterior şi cea a membrului posterior este de 0,44, ceea ce reprezintă o corelaţie pozitivă între aceşti estimatori.

Tabelul nr. 2

Teste de semnificaţia diferenţelor pentru diferite variabile

Variabile	X_1-X_2	Sd	t	Semnificaţia
Lc + tr la ♂♂/♀♀ — Adakaleh	1,58	0,52	3,03	+
Lc + tr la ♂♂/♀♀ — regiunea Baia de Aramă	0,56	0,40	1,4	+
Lc + tr la ♂♂ din Adakaleh faţă de ♂♂ din Baia de Aramă	1,12	0,42	2,66	+
Lc + tr la ♀♀ din Adakaleh faţă de ♀♀ din Baia de Aramă	0,50	0,37	1,35	+
Lc la ♂♂/♀♀ — Adakaleh	2,14	0,40	5,35	f. semnif.
Lc la ♂♂/♀♀ — regiunea Baia de Aramă	1,32	0,31	4,25	+
Lc la ♂♂ din Adakaleh faţă de ♂♂ din Baia de Aramă	0,30	0,43	0,69	—
Lc la ♀♀ din Adakaleh faţă de ♀♀ din regiunea Baia de Aramă	0,52	0,33	1,60	+
Lma la ♂♂ faţă de ♀♀ — Adakaleh	1,47	0,43	3,41	+
Lma la ♂♂ faţă de ♀♀ — Baia de Aramă	0,80	0,38	2,10	+
Lma la ♂♂ din Adakaleh faţă de ♂♂ din Baia de Aramă	0,90	0,47	1,91	+
Lma la ♀♀ din Adakaleh faţă de ♀♀ din Baia de Aramă	1,57	0,33	4,75	+
Lmp la ♂♂ faţă de ♀♀ — Adakaleh	1,42	0,64	2,21	+
Lmp la ♂♂ faţă de ♀♀ — Baia de Aramă	1,20	0,54	2,22	+
Lmp la ♂♂ din Adakaleh faţă de ♂♂ din Baia de Aramă	1,24	0,62	2,00	+
Lmp la ♀♀ din Adakaleh faţă de ♀♀ din Baia de Aramă	1,48	0,57	2,59	+

B. Folidoza

Faţă de pileusul normal al şopîrlei de ziduri *Lacerta muralis muralis* Laur (pl. I, fig. 1), la materialul studiat de noi am observat următoarele anomalii în folidoza capului :

— apariţia unui solz suplimentar între prefrontale, denumit interprefrontal (pl. I, fig. 2), anomalie foarte des întîlnită la exemplarele colectate în insula Adakaleh ;

— existenţa între interparietal şi occipital a unui solz suplimentar (pl. I, fig. 2) ;

— supraocularul 3 este foarte adesea divizat (pl. I, fig. 3) ;

— parietalele sînt prevăzute pe laturile lor interne cu cîte un solz suplimentar (pl. I, fig. 3) ;

— internazalul poate fi mult alungit între cele două prefrontale (pl. I, fig. 4), fără să fie divizat într-un interprefrontal ;

— la numeroase exemplare (pl. I, fig. 5) interparietalul se uneşte cu occipitalul ;

— apariţia unui solz supranumerar între postnazal, internazal şi loreal (pl. I, fig. 9) ;

— lorealul este divizat transversal (pl. I, fig. 9) ;

— frenocularul este divizat transversal (pl. I, fig. 9) ;

— frontoparietalele, uneori numai unul dintre ele, sînt divizate ;

— supralabialele sînt divizate, fiind 5 sau 6 în loc de 4 (pl. I, fig. 8) ;

— massetericum şi timpanicum sînt divizate transversal (pl. I, fig. 7) ;

— numai la două exemplare mentalul apare incomplet divizat ;

— inframaxilarele sînt adesea divizate.

Numărul granulelor supraciliare este între 5 şi 10 (pl. I, fig. 2), cel mai frecvent 8 granule supraciliare.

Gularele pentru populaţiile din insula Adakaleh sînt în număr de 24 la ♂♂ şi 23 la ♀♀, medii foarte apropiate de cele indicate pentru populaţiile din Dobrogea (24,75 la ♂♂ şi 23,83 la ♀♀).

Solzii dorsali sînt în număr de 53—58 (media = 54,5) pentru ♂♂ şi 50—57 (media = 52,8) pentru ♀♀ la exemplarele colectate în insula Adakaleh, deci medii ceva mai mici faţă de populaţiile din Dobrogea (57,5 la ♂♂ şi 53 la ♀♀). Pentru populaţiile din regiunea Baia de Aramă, mediile de 52 la ♂♂ şi 51 la ♀♀ sînt apropiate de media dată pentru solzii dorsali de Şt. Vancea (51). Ventralele (media = 25,1 la populaţia din insula Adakaleh) sînt mai numeroase la ♀♀ decît la ♂♂. Pentru populaţiile dobrogene, media pentru ventrale este de 24,7 la ♂♂ şi 29 la ♀♀.

Anala este nedivizată ; ea apare înconjurată de un prim semicerc, format din 6—10 plăci, urmat de un al doilea, format din 16—20 de plăci mărunte. Porii femorali : între 16 şi 24 la exemplarele colectate în insula Adakaleh şi între 16 şi 22 la cele colectate în regiunea Baia de Aramă.

Deosebirea dintre populațiile din insula Adakaleh și cele din regiunea Baia de Aramă se observă și din studiul folidozei, folidoza populațiilor din insula Adakaleh fiind asemănătoare cu folidoza populațiilor din Dobrogea.

C. Colorit și desen

Masculii din regiunea Baia de Aramă (pl. II, fig. 10, *c*) au coloritul dorsal de la cenușiu la brun închis; numai pileusul este cenușiu-verzui. Dunga vertebrală apare formată din pete ± mici, brune, dispuse neregulat. Benzile temporale, de culoare cafeniu-brună, sînt reticulate. Pe membrele anterioare, dar mai ales pe cele posterioare, sînt prezente dorsal numeroase ocele. Ventral, abdomenul este de culoare cărămizie (pl. II, fig. 11, *c*); numai trei exemplare, colectate la Bîrăiac, aveau ventralele externe cu pete negre.

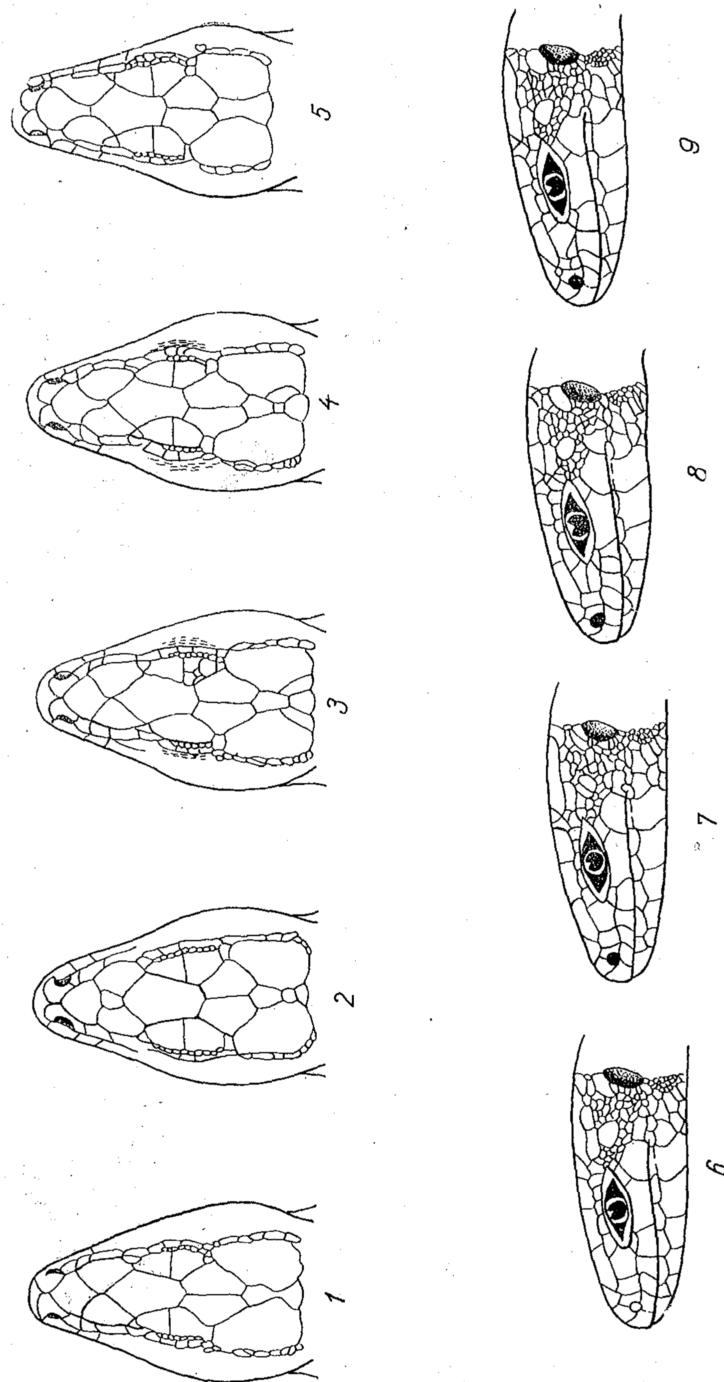
La masculii din insula Adakaleh, coloritul dorsal apare marmorat (pl. II, fig. 10, *A*), deoarece petele negre confluează, formînd linii neregulate, care se dispun pe fondul cenușiu-brun într-un desen caracteristic. Numai în regiunea cozii, dispoziția liniilor negre devine ceva mai regulată, luînd forma literei V. Ventral (pl. II, fig. 11, *A*), pe inframaxilare apare constant o bandă brună. Gușa este întotdeauna pătată cu negru; petele se unesc uneori, dînd gușei aspect marmorat. Abdomenul este de culoare albă pătată cu negru. Foarte rar aceste pete sînt prezente pe ventralele mediane; în schimb, ele au o dispoziție ± regulată pe ventralele laterale. Placa anală este întotdeauna prevăzută cu o pată neagră. Fața inferioară a membrelor posterioare și a cozii prezintă puncte negre dispuse neregulat. Numai la un singur exemplar mascul, colectat în insula Adakaleh, abdomenul era cărămiziu, dar prezenta ventralele laterale cu pete negre și albastre.

Femelele din regiunea Baia de Aramă au coloritul dorsal ca la rasa nominată (pl. II, fig. 10, *D*), cu benzile temporale cafeniu-brune, bine evidențiate. Ventral (pl. II, fig. 11, *D*), gușa prezintă puncte negre, mici și rare. Abdomenul este de un cărămiziu deschis, adeseori de culoare albă.

La femelele din insula Adakaleh (pl. II, fig. 11, *B*), inframaxilarele prezintă pete brune punctiforme, care nu mai sînt confluente. Gușa este și ea pătată cu negru; petele sînt punctiforme, dar mai numeroase decît la ♀♀ din regiunea Baia de Aramă. Abdomenul este întotdeauna alb. Petele negre, cînd sînt prezente, apar de obicei sub guler sau pe ventralele laterale. Membrele posterioare de culoare albă, prezintă pete negre mici ± circulare.

Coloritul și desenul la populațiile din regiunea Baia de Aramă sînt asemănătoare cu cele de la rasa nominată. La populațiile din insula Adakaleh, coloritul și desenul sînt asemănătoare cu cele ale populațiilor dobrogene, corespunzînd diagnozei date de W e r n e r pentru *L. muralis maculiventris*.

PLANȘA I



Anomalii în folidoza capului la *Lacerta muralis*

Fig. 1. — Pileus normal (vedere dorsală). Fig. 2. — Apariția unui interprefrontal și a unui solz supranumerar între interparietal și occipital. Fig. 3. — Supraocularul 3 divizat; parietalele au pe fața lor internă un solz suplimentar. Fig. 4. — Internazalul foarte mult alungit între prefrontale. Fig. 5. — Interparietalul unit cu occipitalul. Fig. 6. — Pileus normal (vedere din profil). Fig. 7. — Timpanicum și massetericum divizate. Fig. 8. — Supralabialele divizate. Fig. 9. — Lorealul și frenocularul divizate transversal.

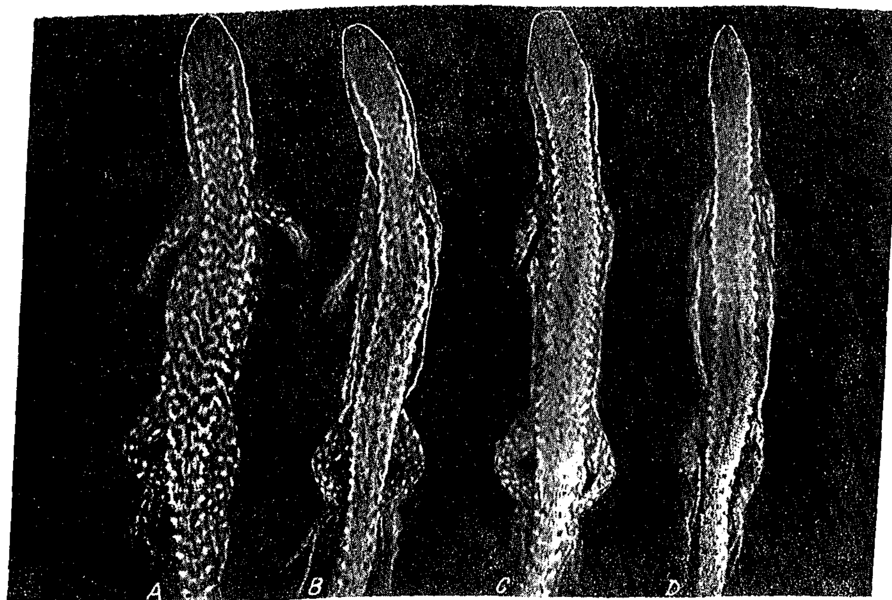


Fig. 10. — ♂ (A) şi ♀ (B) de *Lacerta muralis* aff. *maculiventris* din insula Adakaleh (vedere dorsală); ♂ (C) şi ♀ (D) de *Lacerta muralis muralis* din regiunea Baia de Aramă (vedere dorsală).

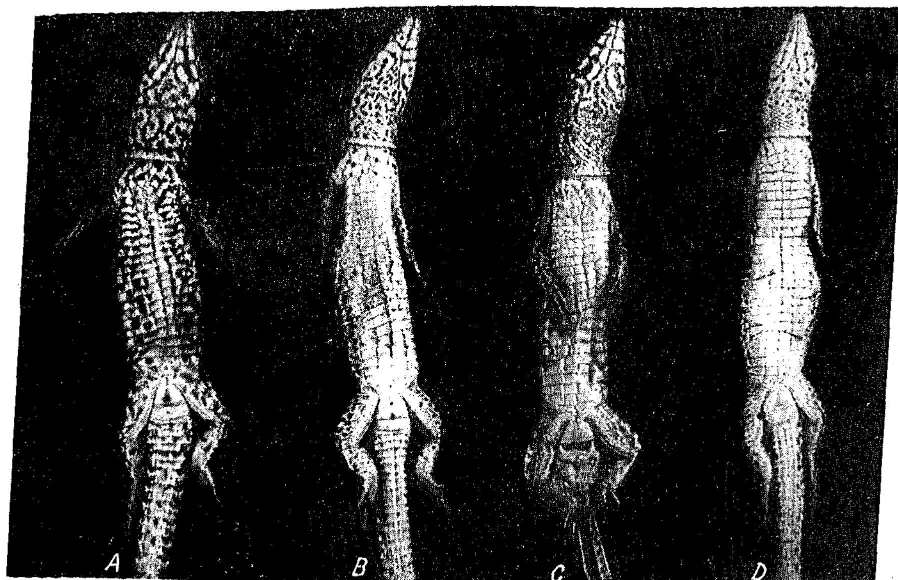


Fig. 11. — ♂ (A) şi ♀ (B) de *Lacerta muralis* aff. *maculiventris* din insula Adakaleh (vedere ventrală); ♂ (C) şi ♀ (D) de *Lacerta muralis muralis* din regiunea Baia de Aramă (vedere ventrală).

CONCLUZII

Analiza statistică a estimatorilor cercetaţi arată pentru populaţiile din insula Adakaleh valori apropiate de cele ale populaţiilor dobrogene, iar pentru populaţiile din regiunea Baia de Aramă valori apropiate de cele ale populaţiilor de *Lacerta muralis muralis* din restul ţării.

Coloritul şi desenul exemplarelor colectate în insula Adakaleh corespund 99% diagnozei date de W e r n e r pentru *Lacerta muralis maculiventris*, iar pentru regiunea Baia de Aramă coloritul este asemănător cu cel al rasei nominate.

Deocamdată nu putem să considerăm populaţiile din insula Adakaleh drept *Lacerta muralis maculiventris*, datorită faptului că mai întîlnim intergradări între tipul nominat şi cel *maculiventris*. Din această cauză, populaţiile din insula Adakaleh, ca şi populaţiile dobrogene, aparţin de *Lacerta muralis*, cu afinităţi de *maculiventris*.

(Avizat de dr. M. Băcescu şi I. E. Fuhn)

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF *LACERTA MURALIS* OF OLTENIA

SUMMARY

The work presents the statistical analysis and some observations on the folidose and colouring in the *Lacerta muralis* populations of the Baia de Aramă region (Piatra Cloşani, Bîrăiac, Motru Sec) and of the Adakaleh Island.

The statistics of the studied samples showthat, for the Adakaleh Island populations, values axe close to those of Dobrudja and for the Baia de Aramă region populations the values are close to the rest of the country.

The colouring and the drawing correspond in 99% of the samples collected in Adakaleh Island to the diagnosis given by Werner for the *Lacerta muralis maculiventris* and for the Baia de Aramă region the colouring is similar to the nominated race.

That is why we consider that the Adakaleh Island populations as well as those of Dobrudja, are belonging to *Lacerta muralis* with affinities of *maculiventris*.

BIBLIOGRAFIE

1. Băcescu M., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1937, **24**, *2*, 1–10.
2. Călinescu R. I., Acad. Rom., Mem. Secţ., ştiinţ., 1931, **7**, 119–291.
3. Cyren O. Naturwiss. Inst., Sofia, 1941, **14**, *1*, 36–152.

4. FORMMHOLD E., *Wir bestimmen Lurche und Kriechtiere Mitteleuropas,* Neumann Leipzig, 1959, 218.
5. FUHN I., Natura, 1953, *6*.
6. FUHN I. şi VANCEA ŞT., *Fauna R.P.R.—Reptilia,* Acad. R.P.R., Bucureşti, 1961.
7. KIRIŢESCU C., *Cercetări asupra faunei herpetologice a României,* Bucureşti, 1930.
8. LANTZ L. A., Bull. Soc. Zool. Fr., 1928, **51**, *1*.
9. MERTENS R., Senkenb. naturf., 1916, **4**, *1*, 56.
10. — Senkenb., 1923, **5**, *5*, 207 – 227.
11. STUGREN B., St. şi cerc. ştiinţ., Cluj, 1955, **6**, *1* – *2*, 79 – 89.
12. VANCEA ŞT. St. şi cerc. ştiinţ. Iaşi, 1958, **1**, 73 – 84.

Institutul pedagogic de 3 ani, Craiova
Catedra de biologie-zoologie

Primit în redacţie la 24 noiembrie 1969.

SMITTIA ANTELOBATA, O NOUĂ SPECIE DIN FAMILIA *CHIRONOMIDAE* (*DIPTERA*)

DE

PAULA ALBU

595.771

A new species belonging to the family *Chironomidae* (*Diptera*) *Smittia antelobata* is described. The hypopygium of this species has a long anal point and the inner lobe is anterior; AR : 0.90–1, LR : 0.41–0.44.

Studierea materialului de chironomide colectat în regiunea Porţile de Fier, în zona viitorului lac de baraj, între 1966 şi 1968, ne-a permis menţionarea pentru prima dată în ţara noastră a unui mare număr de specii. Unele dintre acestea au ridicat interesante probleme de ordin sistematic şi zoogeografic. Dintre formele noi pentru ştiinţă găsite în acest material se numără şi o nouă specie aparţinînd genului *Smittia* (Holmgr.) Brundin. Toate speciile aparţinînd acestui gen sînt terestre şi prezintă, probabil, cum am menţionat într-o altă lucrare (1), o variabilitate accentuată, datorită varietăţii condiţiilor de dezvoltare.

În descrierea noii specii, pe care o dăm în continuare, vom ţine seama de una dintre concluziile la care am ajuns în urma studiului variabilităţii într-o populaţie de *Cricotopus silvestris* F. : „Existenţa unei pronunţate variaţii a lungimii aripii, AR şi LR, la o aceeaşi specie în funcţie de data colectării sugerează ca utilă în descrierea speciilor indicarea datelor colectării alături de cea a valorilor caracterelor menţionate, iar în diagnoza speciilor indicarea amplitudinii variaţiei lor" ((2), p. 374).

Dispunem pînă în prezent de şase exemplare aparţinînd acestei specii : 1 ♂ în 23. III. 1966, cosit la Cazanele Mici (leg. G r. M ă r g ă r i t); 1 ♂ în 15.IX.1967 şi 4 ♂♂ în 20.X.1967, cosite pe dealul Şepilea, valea Cernei (leg. L. V a s i l i u);

Descrierea a fost făcută după exemplarul din martie 1966 (notat ca exemplar 1) şi după două din exemplarele colectate în octombrie 1967 (notate ca exemplar 2 şi 3). Specia ne-a fost confirmată ca nouă de către dr. E. J. F i t t k a u de la Institutul de limnologie „Max Planck" din Plön (R. F. a Germaniei). Atît domniei-sale, cît şi colegilor care mi-au

dat spre determinare materialul care stă la baza lucrării le adresăm recunoştinţa noastră.

♂. Cap brun-negru, ochi lipsiţi de prelungire dorsală, păroşi (perii depăşesc foarte puţin înălţimea omatidiilor). Pe vertex, în spatele ochilor, 3—5 peri.

Lungimea articolelor palpului (μ):

Art.	1	2	3	4
Exemplarul 1	44	101	84	97
Exemplarul 2	35	75	75	92
Exemplarul 3	31	66—70	66	70—75

Antena neagră, formată din 14 articole, cu panaş lung, dezvoltat pînă în apropiere de sfîrşitul ultimului articol; apical, părul rigid caracteristic genului (3) şi cîţiva peri senzoriali hialini, uşor curbaţi. AR = = 0,92 — 1 (exemplarul 1), 0,94 — 1 (exemplarul 2), 0,90 (exemplarul 3).

Torace în întregime brun-negru; lobii pronotului, desfăcuţi median, sînt îngustaţi în dreptul prelungirii anterioare mezonotale. Chetotaxia toracelui: Dm = 2 peri mici, distanţaţi între ei şi dispuşi anterior; Dl = = 6—8 peri în fiecare parte, dispuşi într-un singur şir; Pa = 3 peri în fiecare parte; Sc = 4—6.

Aripa cu lob anal foarte obtuz, aproape absent, îngustată mult la bază; scvama brună, lipsită de peri. R cu 3 peri la bază; R_{2+3} mai apropiată de R_1 decît de R_{4+5}; C depăşeşte foarte mult R_{4+5}; Cu_2 curbată; An depăşeşte puţin fCu; V.R. = 1,20 — 1,22.

Lungimea şi lăţimea maximă ale aripii (în mm):

Exemplarul 1	1,49	0,43
Exemplarul 2	1,33	0,38
Exemplarul 3	1,27	0,36

Haltere brun-negre.

Picioare brun-negre, lipsite de pulvile; empodiu dezvoltat cît ghearele. Lungimea articolelor picioarelor (μ):

	fe	t	ta_1	ta_2	ta_3	ta_4	ta_5	LR
P I	500	677	300	188	122	78	67	0,44
	455	600	—	—	—	—	—	—
	411	533	222	144	100	55	55	0,41
P II	611	633	244	155	100	78	55	0,38
	511	555	—	—	—	—	—	—
	466	500	—	—	—	—	—	—
P III	622	677	344	211	155	89	78	0,50
	533	577	300	167	133	67	55	0,52
	500	533	266	144	122	55	55	0,50

Hipopigiu (fig. 1) cu vîrf anal lipsit de peri, rotunjit terminal, lungimea lui depăşind latura distală a lobului intern. Articolul distal al stilului cu numeroşi peri scurţi; spin relativ scurt. Lobul intern al coxitului cu o formă destul de variabilă, dar orientat întotdeauna anteroposterior.

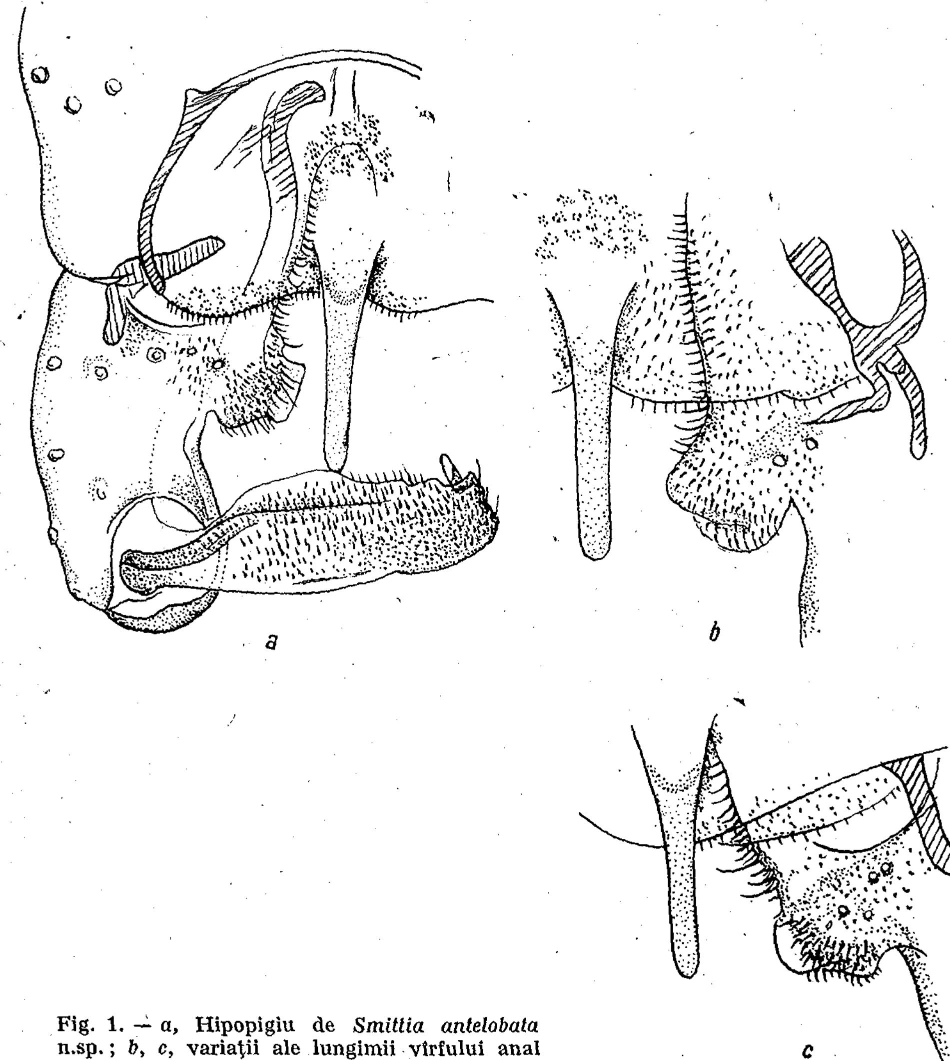


Fig. 1. — *a*, Hipopigiu de *Smittia antelobata* n.sp.; *b*, *c*, variaţii ale lungimii vîrfului anal şi ale lobului intern.

Observaţii sistematice. Caracteristice pentru specia descrisă mai sus sînt, pe de o parte, forma şi poziţia lobului intern al coxitului (*S. antelobata*), iar pe de altă parte forma şi lungimea vîrfului anal. Prin aceste caractere, *Smittia antelobata* prezintă unele afinităţi morfologice cu alte cîteva specii ale aceluiaşi gen. Un lob asemănător ca formă îl prezintă *S. lindneriella* Goetgh., dar vîrful anal, culoarea, AR şi LR sînt diferite.

Vîrf anal lung se întîlneşte de asemenea la mai multe specii (*S. macrura* Goetgh., *S. superata* Goetgh. ş.a.), însă nici forma lobului intern, nici pilozitatea ochilor şi nici alte caractere morfologice nu îndreptăţesc identificarea formei noastre cu aceste specii.

Cele şase exemplare de *Smittia antelobata* găsite pînă în prezent se află în colecţia Institutului de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei Republicii Socialiste România, şi anume: trei exemplare preparate şi trei conservate în alcool 70°.

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

BIBLIOGRAFIE

1. ALBU PAULA, Rev. Roum. Biol., Série de zoologie, 1964, **9**, *4*, 237 – 243.
2. BOTNARIUC N., ALBU PAULA şi IGNAT GH., Rev. Roum. Biol., Série de Zoologie, 1969, **14**, *5*, 363 – 374.
3. BRUNDIN L., *Zur Systematik der Orthocladiinae (Dipt. Chiron.)*, Inst. of Freshwater Research, Drottningholm, 1956, Report 37, 5 – 185.
4. EDWARDS F. W., Trans. Ent. Soc. Lond., 1929, **77**, *2*, 279 – 430.
5. GOETGHEBUER M., *Tendipedidae (Chironomidae)*, în LINDNER E., *Die Fliegen der palaearktischen Region*, E. Schweizbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1943 – 1944.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de sistematică şi evoluţia animalelor.

Primit în redacţie la 17 noiembrie 1969.

ASPECTE CITOMORFOLOGICE ŞI CITOCHIMICE ÎN SÎNGE LA *ERINACEUS EUROPAEUS*

DE

CONSTANŢA DINCĂ

576.31:599.365

The hematological picture, cytomorphology, cytochemistry and cytoenzymology of blood cellular elements and elements in development in the bone marrow of *Erinaceus europaeus* are studied.

The results show numerous erythrocytes (10.5 mil/ cu mm), predominance of lymphocytes (56%) and absence of the specific granules in the polymorphonuclear neutrophils. The bone marrow contains the precursors of the erythrocytes, leukocytes, thrombocytes and reticulum elements. Cytochemical stock is characterized by a moderate quantity of glycogen, alkaline phosphatase, peroxidase and by an increase of neutral lipids and acid phosphatase.

Asupra hematologiei ariciului, în literatura de specialitate sînt prezentate date privind tabloul sanguin fără numărul de leucocite (2) sau fără numărul de hematii (4), referitoare la procesul hemopoetic (1), (5), de ordin comparativ (3) sau biochimic (4). Se omite însă ilustrarea elementelor mature şi în evoluţie şi studiul citochimic, ceea ce ne-a determinat să abordăm această problemă.

MATERIAL ŞI METODĂ

S-a lucrat pe opt arici masculi în greutate de 480–800 g, în perioada de vară. Sîngele periferic s-a recoltat prin tăierea venelor gîtului, iar măduva osoasă prin secţionarea bazei femurului după decapitare. Pentru colorarea frotiurilor s-au folosit următoarele metode: May-Grünwald Giemsa, Hotkiss, McManus, Sudan III, Sato, Brachet, Gomori (pentru fosfataza alcalină şi acidă). Paralel s-au numărat eritrocitele şi leucocitele şi s-a efectuat evaluarea semicantitativă a tehnicilor menţionate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele observațiilor întreprinse sînt redate în figurile 1—3 și tabelele nr. 1 și 3. Din figurile 1 *A* și *B* reiese că în sîngele periferic de arici se întîlnesc aceleași categorii de elemente figurate pe care le întîlnim și la om, cu unele particularități. Astfel, polimorfonuclearul neutrofil are nucleul hipersegmentat, ajungînd pînă la 12 lobi, caracter remarcat și de către V. Skvorțov (3), și prezent la om în stări patologice. Acest element are granulațiile specifice absente, așa cum am remarcat și la triton. Semnalăm aspecte variate de mononucleare cu nucleu dințat, în ancoșă sau în drapel. Sub raport cantitativ (tabelul nr. 1) se remarcă un număr crescut de hematii și de leucocite, precum și prezența limfocitozei, menționate și în literatură (2), (3), (4), (6). Atragem atenția asupra frecvenței celulelor reticulare (1%) și a normocitelor (2%) în sîngele periferic.

Tabelul nr. 1

Tabloul sanguin la Erinaceus europaeus după datele noastre

Hematii mm³	Leucocite mm³	Polimorfonucleare %			Limfocite %	Monocite %	Celule reticulare %	Normocite %
		Neutrofile	Eozinofile	Bazofile				
9,5—12,8 10,5	8—15 000 12 000	15,5—48 32	2—6 3	1—4 2	33—64 56	2—6 4	0—2 1	1—4 2

Pe frotiuri de măduvă osoasă femurală se observă forme variate de elemente tinere, cu unele particularități, cum sînt nucleolii mari cu membrana bine conturată, îngroșată ca și la pești; citoplasmă puțină în elementele din seria roșie; prezența celulelor reticulare, avînd prelungiri scurte; prezența megacariocitelor mari, cu lobi nucleari numeroși și citoplasmă multă, fin granulară (fig. 2).

Tabelul nr. 2

Evaluarea cantitativă a elementelor din măduva oaselor

Celule reticulare nediferențiate	3(2 — 5)%	Polimorfonucleare eozinofile	2,6 (2— 3)%
Celule reticulare macrofage	1,4(1 — 5)%	Polimorfonucleare bazofile	4 (1— 7)%
Hemocitoblaste	3(2 — 5)%	Proeritroblaste	2 (0— 2)%
Mieloblaste	1(0 — 1)%	Eritroblaste bazofile	11 (5—14)%
Mielocite neutrofile	7(6 — 9)%	Eritroblaste policromatofile	19(17—23)%
Mielocite eozinofile	4(1 — 7)%	Limfoblaste	4 (2— 7)%
Mielocite bazofile	2,4(2 — 6)%	Limfocite	10 (8—11)%
Metamielocite neutrofile	10,2(8 —13)%	Monoblaste	1 (0— 1)%
Metamielocite eozinofile	2,5(1 — 4)%	Monocite	1 (0— 1)%
Metamielocite bazofile	2(0 — 2)%	Celule plasmatice	1,7 (1— 3)%
Polimorfoneutrofile	6(3 —10)%	Megacariocite	2 (1— 4)%

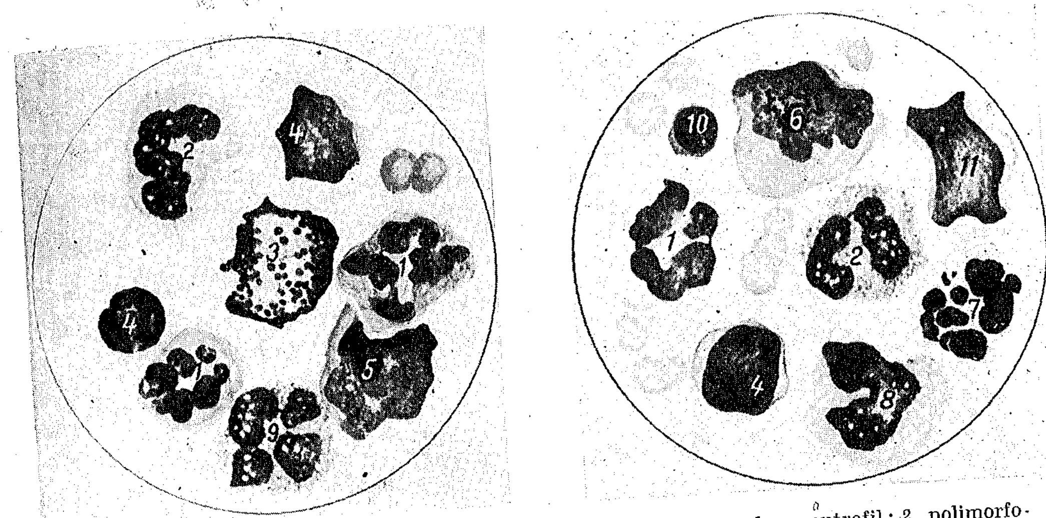
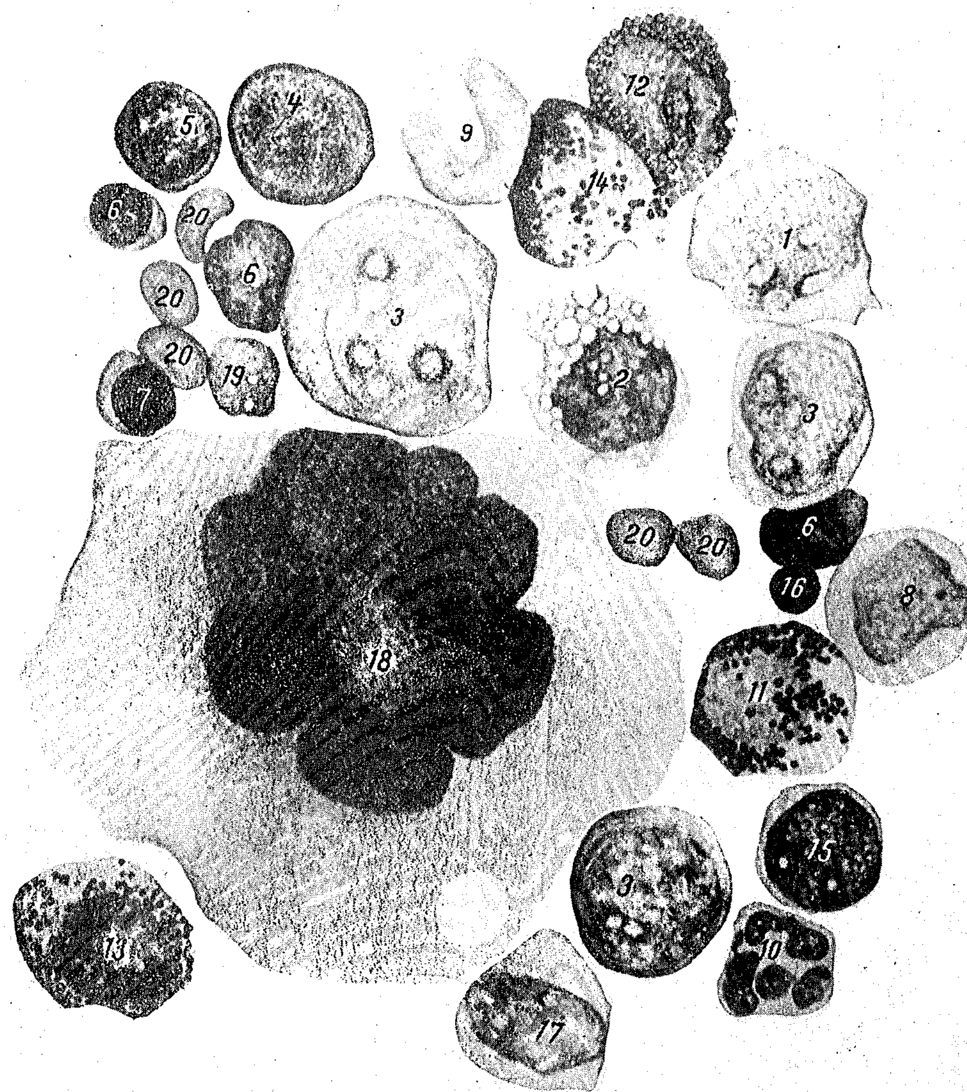


Fig. 1. — *A* și *B*, arici mascul, sînge periferic. *1*, Polimorfonuclear neutrofil; *2*, polimorfonuclear eozinofil; *3*, leucocit bazofil; *4*, limfocit mijlociu; *5*, limfocit mare; *6*, monocit; *7*, polimorfonuclear neutrofil multisegmentat; *8*, metamielocit eozinofil; *9*, polimorfonuclear eozinofil cu patru lobi; *10*, limfocit mic; *11*, monocit cu nucleul în drapel (metoda May-Grunwald Giemsa; desen cameră clară; oc. 15; ob. im.).



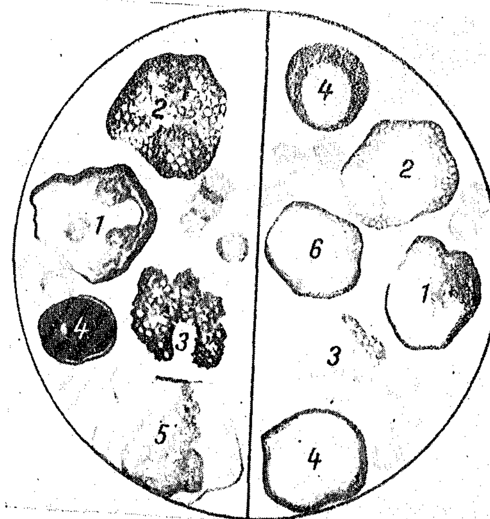


Fig. 2. — Arici mascul, măduvă osoasă femurală. *1*, Celulă reticulară; *2*, celulă reticulară care a înglobat lipide; *3*, hemocitoblast; *4*, proeritroblast; *5*, eritroblast bazofil; *6*, eritroblast policromatofil; *7*, normoblast; *8*, mieloblast neutrofil; *9*, metamielocit neutrofil; *10*, polimorfonuclear neutrofil; *11*, mieloblast acidofil; *12*, metamielocit acidofil; *13*, mieloblast bazofil; *14*, leucocit bazofil; *15*, limfoblast; *16*, limfocit; *17*, monoblast; *18*, megacariocit; *19*, prolimfocit; *20*, hematii (desen cameră clară; oc. 15; ob. im.).

Fig. 3. — Arici mascul, sînge periferic. *1*, Polimorfonuclear neutrofil; *2*, polimorfonuclear eosinofil; *3*, leucocit bazofil; *4*, limfocit; *5*, monocit; *6*, metamielocit (A. met. Gomori; B. met. Epstein-Dorfman; desen cameră clară; oc. 15; ob. im.).

Comparînd datele obţinute de noi cu cele publicate de J. Alexandrowicz (1) şi D. Zaecheo (5), remarcăm o corespondenţă a valorilor cu excepţia megacariocitului, pe care aceşti doi autori îl semnalează accidental.

Dacă studiul biochimic a preocupat pe unii cercetători (4), studiul citochimic nu a fost abordat în literatura de specialitate.

Tabelul nr. 3

Observaţiile noastre sub formă de notaţii semnificative privind studiul citochimic

Reacţia folosită	Polimorfonucleare			Limfocite	Monocite	Celule reticulare
	neutrofile	eozinofile	bazofile			
p.a.S	++	+	—	±	±	++
Sudan III	+++	+++	—	±	++	++
Sato	+	+	—	—	—	—
Fosfat. alc.	++	+	—	—+?	—	—
Fosfat. ac.	++	+	+	+	+	++
ADN	+++	++	++	+++	++	++
ARN	—	—	+	++	++	—

În elementele tinere din măduva osoasă, aceste reacţii apar de intensitate variată. Astfel, elementele din seria roşie sînt negative la toate reacţiile amintite, cu excepţia acizilor nucleici. Seria granulocitară conţine o cantitate scăzută de glicogen, peroxidază, fosfatază alcalină şi crescută de fosfatază acidă. Deosebit de semnificativă considerăm că este reactivitatea megacariocitului la toate reacţiile aplicate, reactivitate care aminteşte de elementul corespunzător de la celelalte mamifere şi la om.

CONCLUZII

Sistematizînd observaţiile noastre asupra investigaţiilor efectuate la *Erinaceus europeus*, desprindem următoarele concluzii:

— prezenţa hematiilor anucleate şi a megacariocitelor, elemente comune tuturor mamiferelor;

— hematii numeroase, aproape dublu faţă de om;

— tabloul sanguin are profil limfocitar;

— polimorfonuclearele neutrofile se caracterizează prin hipersegmentarea nucleului şi absenţa granulaţiilor specifice;

— măduva osoasă femurală conţine un ţesut mieloid activ, interesat în formarea tuturor categoriilor de elemente sanguine;

— echipamentul citochimic este crescut în lipide neutre şi moderat în glicogen;

— echipamentul citoenzimatic este moderat în fosfataza alcalină şi peroxidază şi uşor crescut în fosfatază acidă.

(Avizat de dr. G. Grigoriu.)

CYTOMORPHOLOGICAL AND CYTOCHEMICAL ASPECTS IN THE BLOOD OF *ERINACEUS EUROPAEUS*

SUMMARY

The hematological picture, cytomorphology, cytochemistry and cytoenzimology of blood cellular elements and elements in development in the bone barrow of *Erinaceus europaeus* are studied from a comparative view point.

The results show numerous erythrocytes (10.5 mil/ cu mm) and leukocytes (12.000/cu mm), predominance of lymphocytes (56%) and the absence of the specific granules in the polymorphonuclear neutrophils. The differential count is as follows: 32 (15.5–48)% polymorphonuclear neutrophils; 3 (2–6)% eosinophilic granulocytes; 2 (1–4)% basophilic granulocytes; 56 (36–64)% lymphocytes; 4 (2–6)% monocytes; 1 (0–2)% ret. cells; 2 (1–4)% normoblasts.

The bone marrow contains the precursors of the erythrocytes, leukocytes, thrombocytes and reticulum elements.

Cytochemical stock is characterized by a moderate quantity of glycogen, alkaline phospatase, peroxidase and by an increase of neutral lipids and acid phosphatase.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDROWICZ J. et PERCOWSKE S., Sang, 1956, **5**, 491–495.
2. KLIENENBERGER C., u. COHRS-JAFFEE-MEESSON, *Blut und Blutbildende Organe*, Springer-Verlag, Berlin, 1958, *1*, 176.
3. SKVORŢOV V., Dokl. Akad. Nauk. SSSR, 1950, **73**, *3*, 576–599.
4. SUOMALLAINEN P. KARPPANEN EEVA., *Sonderabdruck aus Suomen kemistilchti*, 1956, **29**, 74 – 75.
5. ZAECHEO D., Excerpta med., Secţ. I, 1958, **12**, *2*, 156.
6. ZINCA V., *Histologie*, Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1967.

Facultatea de medicină, Timişoara, Laboratorul de histologie.

Primit în redacţie la 22 ianuarie 1969.

INFLUENŢA FACTORULUI RHOPIC ASUPRA UNOR INDICI FIZIOLOGICI AZOTAŢI LA *CYPRINUS CARPIO* L.

DE

ACADEMICIAN E. A. PORA, DELIA ŞUTEU, MARIA GHIRCOIAŞIU şi MARIA CLICHICI

591.133:597.554.3

The present paper aims to follow the development of some indexes of the nitrogenous metabolism in the carp, exposed to the action of the rhopic factor.
GOT, GPT, total N and serum proteins were determined. Significant modifications of the investigated indexes occurred. Taking into account that the fishes were kept in solutions with unchanged total concentration and only the ionic ratios were modified, the results obtained show once more the importance of the rhopic factor in the normal physiological functions of fresh-water fishes.

Conceptul de rhopie, formulat şi fundamentat faptic, scoate în evidenţă importanţa echilibrului funcţional al raportului dintre cationi în desfăşurarea normală a proceselor biologice (4), (5).

Pe linia acestei concepţii, lucrarea de faţă şi-a propus urmărirea în timp a evoluţiei unor indici ai metabolismului azotat: glutamic-piruvic-transaminaza (GPT), glutamic-oxalacetic-transaminaza (GOT), tabloul proteic sanguin, N total şi gradul de hidratare al cîtorva ţesuturi de la *Cyprinus carpio* L. în condiţii normale, sau în urma menţinerii în medii cu raporturi ionice modificate.

Experienţele s-au desfăşurat în cursul lunilor ianuarie – februarie 1969 pe crapi în inaniţie, avînd greutatea de 300–400 g. Animalele au fost sacrificate după 12, respectiv 72 de ore de păstrare în medii rhopice, a căror concentraţie globală în săruri era de 2‰ în toate variantele, pentru a menţine presiunea osmotică constantă, dar în care s-a modificat raportul dintre ionii de Ca şi K.

Soluţiile au fost făcute în apă de robinet prin adăugare de $CaCl_2$ şi ClK în cantităţi corespunzătoare.

Au fost instituite următoarele loturi de cîte şase indivizi:

— lotul-martor, menţinut în apă de robinet;

— loturile păstrate 12, respectiv 72 de ore în soluția de $CaCl_2$ și ClK, avînd raportul Ca/K de 3 :1;

— loturile ținute 12, respectiv 72 de ore în soluție de $CaCl_2$ și ClK, avînd raportul K/Ca de 3 :1.

După tatonări prealabile am considerat că 10 l de soluție/individ/24 de ore prezintă o cantitate suficientă pentru supraviețuire în condiții optime. Soluția se schimba tot la 24 de ore. În felul acesta s-a respectat volumul de apă minim neautotoxic necesar fiecărui individ, lucru de mare importanță pentru desfășurarea normală a proceselor fiziologice.

Determinarea activității GOT și GPT s-a efectuat prin metoda Reithamn și Frankel (2) la temperatura de 22°C, dozarea proteinelor serice prin metoda biuretului, preconizată de W. Q. Wolfson și colab. (12), iar a N total prin metoda microkjeldahl, cu ajutorul aparatului Parnas-Wagner. Cît privește gradul de hidratare tisular, el s-a determinat prin metoda clasică a uscării la etuvă la 105°C pînă la greutate constantă.

Țesuturile analizate au fost următoarele: ficatul, mușchiul, rinichiul, tegumentul și serul. Valorile medii obținute pe loturi și prelucrate statistic sînt date în tabelele nr. 1 și 2.

Din analiza rezultatelor prezentate în tabelul nr. 1 se observă modificări semnificative ale valorii indicilor cercetați, cu excepția gradului de hidratare tisular. O interpretare detaliată a acestor rezultate este dificilă pentru moment, deoarece datele din literatură referitoare la influența ionilor asupra metabolismului azotat sînt deficitare.

Evoluția N total (muscular și renal) crapii păstrați în mediul avînd raportul 3 Ca : 1 K, deci în care predomină Ca, prezintă valorile ușor crescute după 12 ore, care erau semnificativ scăzute față de martori după 72 de ore. Evoluția fenomenului era diferită în mediul îmbogățit în K. Aici nivelul tisular al N este semnificativ scăzut față de martori după 12 ore, cu o ușoară tendință de revenire spre normal după 3 zile. Excepție face țesutul renal, la care scăderea se menține în continuare semnificativă și după 72 de ore.

Un comportament deosebit prezintă țesutul hepatic, care nu-și modifică nivelul în N total nici în mediul îmbogățit în Ca, nici în cel în care predomină K.

Diminuarea valorii N total tisular concordă cu scăderea nivelului proteic sanguin și cu creșterea activității transaminazice, evidențiată de noi la crapii menținuți în medii cu raporturi cationice diferite (fig. 1). Toate acestea denotă, pe de o parte, intensificarea catabolismului azotat la *Cyprinus carpio* L. în cursul adaptării la mediile utilizate și, pe de altă parte, o evoluție diferită în timp a indicilor azotați cercetați în funcție de raportul ionic utilizat.

Proteinele serice prezintă o scădere a valorii lor absolute în urma păstrării animalelor în medii rhopice. Ceea ce diferă însă este faptul că, în timp ce în mediul 3 Ca : 1 K, hipoproteinemia se datorește albuminelor, globulinele totale rămînînd nemodificate cantitativ, în mediul 3 K : 1 Ca aceasta se realizează prin jocul compensator în timp dintre albumine și globuline (cînd unele sînt crescute, celelalte sînt foarte coborîte (fig. 2)). În consecință, raportul dintre albumine și globuline în mediul îmbogățit în Ca scade mult, în timp ce în mediul îmbogățit în K el crește inițial, pentru a reveni la normal după 72 de ore.

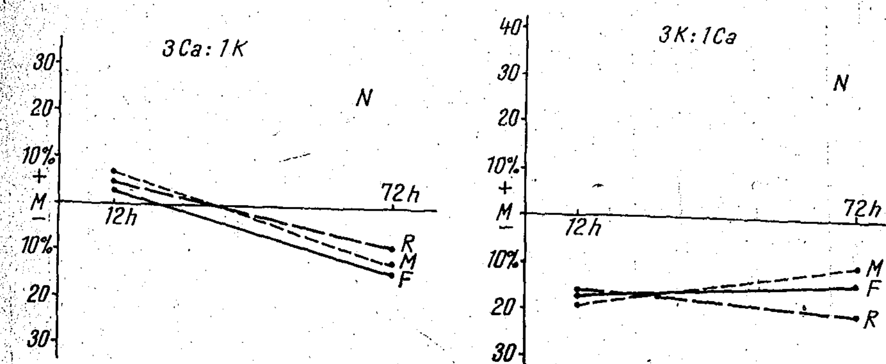


Fig. 1. — Evoluția N total tisular la *Cyprinus carpio* L. în urma păstrării 12, respectiv 72 de ore în soluția avînd raportul Ca/K de 3 : 1, respectiv 1 : 3. Valorile reprezintă diferența în % față de lotul-martor. *R*, rinichi; *M*, mușchi; *F*, ficat.

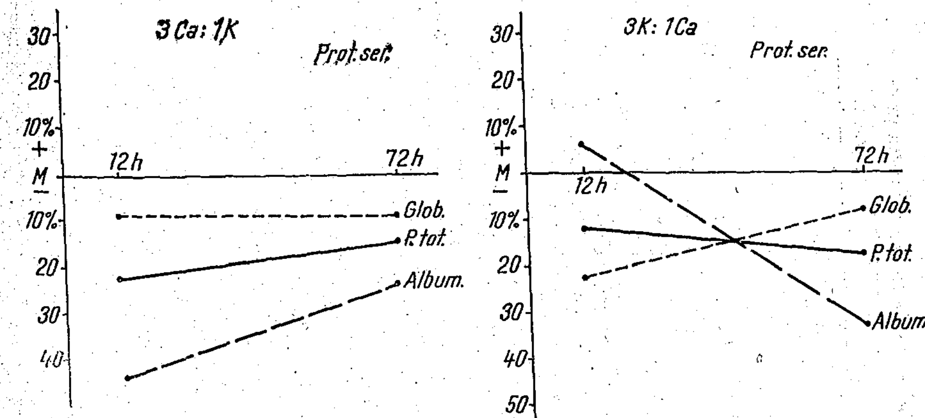


Fig. 2. — Diferența % a proteinelor serice la loturile de crapi păstrate în medii de 3Ca : 1 K, respectiv 3K : 1 Ca față de martori. P. tot., proteine totale; Album, albumine; Glob., globuline totale.

D. Cordier și R. Barnoud (1), lucrînd pe *Scorpaena porcus* L. și *Tinca tinca*, socotesc că agresiunea osmotică provoacă creșterea catabolismului proteinelor, evidențiat prin scăderea proteinemiei pe seama albuminelor și a globulinelor.

Luînd în considerare datele obținute de noi la *Cyprinus carpio* L., conchidem că hipoproteinemia se datorește atît agresiunii osmotice, cît și celei rhopice, deoarece realizarea ei în timp diferită în funcție de raportul dintre ionii utilizați. Dovadă este răspunsul diferit în timp al albuminelor și globulinelor în soluțiile cu presiunea osmotică identică (2%), dar prezentînd raporturi ionice modificate (3 Ca : 1 K, respectiv 3 K : 1 Ca).

Activitatea GOT și GPT diferă mult în funcție de organ, de soluția rhopică utilizată și de timpul de păstrare a animalului în aceasta (fig. 3).

Tabelul nr. 2

Valorile indicilor fiziologici cercetați în funcție de mediul rhopic și timp

Organe		Ficat			Mușchi			Rinichi			Tegument			SER		
	Ore	Martor	12 h	72 h	Martor	12 h	72 h	Martor	12 h	72 h	Martor	12 h	72 h	Martor	12 h	72 h
GPT unit./mg țesut umed	Nr. ind.	7	[illegible]	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6
	Media	[illegible]	45?	16	17	17	5	60	30	17	45	22	9	78	52	27
	E.S.	±6,4	±9,8?	±2,2	±2,4	±2,8	±1,0	±2,8	±4,6	±2,4	±3,1	±2,8	±2,6	±11	±2,4	±4,3
	P.		[illegible]	<0,001			<0,01		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001		>0,05	<0,001
GOT unit./mg țesut umed	Nr. ind.	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6
	Media	99	87?	31	136	120	119	122	152	34	29	26	27	88	157	162
	E.S.	±21,1	±5,1?	±2,2	±23,8	±7,4	±6,2	±15,1	±14,7	±6,4	±6,0	±4,5	±3,4	±10,1	±16,6	±9,5
	P.		>0,05?	<0,01		>0,05	>0,05		>0,05	<0,001		>0,05	>0,05		<0,001	<0,001
N total mg/100 mg țesut uscat	Nr. ind.	10	6	6	10	6	6	6	6	5						
	Media	5,7	4,7	5,0	14,2	11,4	12,9	10,9	9,2	8,7						
	E.S.	±0,3	±0,2	±0,7	±0,3	±0,4	±0,8	±0,1	±0,3	±0,08						
	P.		~0,05	>0,25		<0,001	>0,10		<0,001	<0,001						
substanță uscată %	Nr. ind.	10	6	6	10	5	6	7	6	6						
	Media	26,5	25,7	24,9	18,7	19,1	18,9	19,7	19,1	19,2						
	E.S.	±0,3	±0,4	±0,5	±0,3	±0,3	±0,09	±0,2	±0,3	±0,2						
	P.		>0,05	>0,05		>0,05	>0,05		>0,05	>0,05						

3 Ca : 1 K

GPT unit./mg țesut umed	Nr. ind.	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6
	Media	67	62	144	17	22	25	60	42	68	45	22	40	78	72	67
	E.S.	±6,4	±6,4	±14,9	±2,4	±1,4	±5,2	±2,8	±3,3	±3,8	±3,1	±3,6	±2,8	±11	±6,5	±2,8
	P.		>0,50	<0,001		>0,05	>0,05		<0,001	>0,05		<0,001	>0,05		>0,05	>0,05
GOT unit./mg țesut umed	Nr. ind.	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6
	Media	99	63	49	136	126	166	122	219	138	29	26	66	88	76	155
	E.S.	±21,1	±4,8	±3,8	±23,8	±9,3	±4,7	±15,1	±10,1	±12,0	±6,0	±2,2	±9,8	±10,1	±7,2	±16,3
	P.		>0,05	>0,05		>0,05	>0,05		<0,001	>0,05		>0,05	<0,01		>0,05	<0,01
N total mg/100 mg țesut uscat	Nr. ind.	10	6	5	10	5	4	6	6	6						
	Media	5,7	5,9	4,9	14,1	15,1	12,3	10,9	11,4	9,9						
	E.S.	±0,3	±0,2	±0,4	±0,4	±0,1	±0,2	±0,2	±0,1	±0,3						
	P.		>0,5	>0,5		>0,1	<0,01		>0,05	<0,01						
substanță uscată %	Nr. ind.	10	6	6	10	6	5	7	6	6						
	Media	26,5	25,8	27,1	18,7	18,3	18,9	19,7	19,0	19,8						
	E.S.	±0,3	±0,6	±0,4	±0,3	±0,1	±0,2	±0,2	±0,3	±0,2						
	P.		>0,05	>0,05		>0,05	>0,05		>0,05	>0,05						

Tabelul nr. 2

Evoluţia tabloului proteic la *Cyprinus carpio* L. în funcţie de mediile rhopice urmărite

Medii rhopice	Martor				3 Ca : 1 K/12 h				3 Ca : 1 K/72 h				3 K : 1 Ca/12 h				3 K : 1 Ca/72 h			
Proteine serice (g ‰)	prot.	glob.	alb.	A/G	prot.	glob.	alb.	A/G	prot.	glob.	alb.	A/G	prot.	glob.	alb.	A/G	prot.	glob.	alb.	A/G
Nr. ind.	8	5	5		6	6	6		6	6	6		6	4	4		6	4	4	
Media	29,5	19,0	10,5	0,55	23,2	17,3	5,9	0,34	25,3	17,1	8,1	0,21	26,0	14,8	11,1	0,75	24,7	17,6	7,1	0,40
E.S.	±1,5	±1,0	±0,5		±1,7	±0,9	±0,6		±0,7	±0,8	±1,4		±1,9	±1,2	±0,8		±0,7	±0,5	±0,2	
P.					<0,001		<0,001		<0,02		>0,05		>0,05		>0,05		<0,001		<0,001	

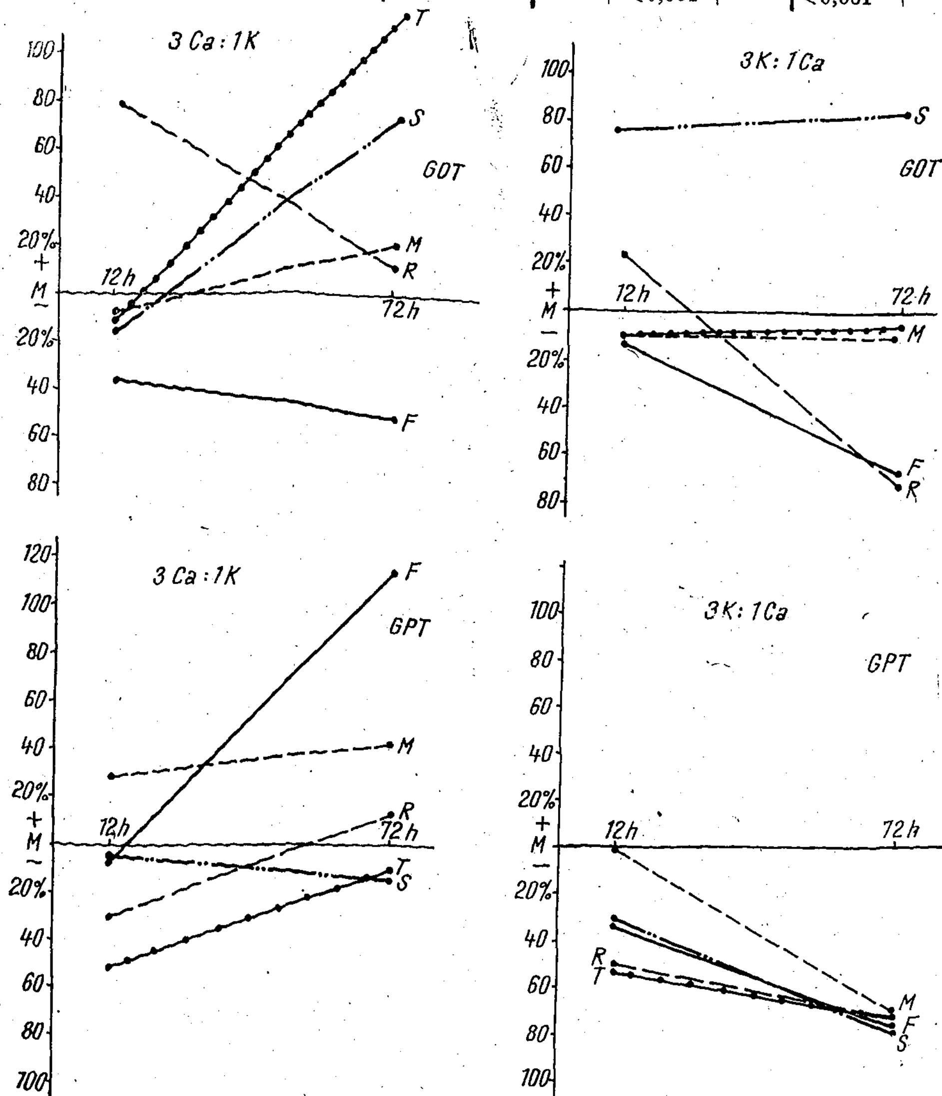


Fig. 3. — Evoluţia activităţii GOT şi GPT tisulare la *Cyprinus carpio* L. în urma păstrării în medii cu raporturi ionice modificate. *M*, muşchi; F, ficat; R, rinichi; T, tegument; S, ser.

În ţesutul muscular nu se produc modificări evidente în activitatea enzimelor cercetate comparativ cu celelalte ţesuturi. La lotul de peşti păstrat în soluţia 3 Ca : 1 K, activitatea GOT a ficatului scade cu peste 36% la 12 ore şi cu 50% la 72 de ore. În rinichi ea creşte cu 80% la 12 ore şi apoi scade, încît la 72 de ore ea este numai cu 13% peste valoarea martorilor. În tegument, activitatea GOT scade uşor la 12 ore şi apoi creşte cu 127% la 72 de ore. Efectul este asemănător şi pentru ser.

În ficat, activitatea GOT e scăzută mult (—68%) abia după 72 de ore. În rinichi, după o temporară creştere, uşoară de altfel, are loc o scădere de 72% după 3 zile de păstrare în soluţia de 3 Ca : 1 K. În tegument, activitatea GOT nu se modifică semnificativ, în schimb în ser ea scade de la început cu aproximativ 80%.

Activitatea GPT la peştii păstraţi în soluţia de 3 Ca : 1 K variază în funcţie de organul cercetat. În muşchi nu au loc modificări semnificative, ca şi în ser de altfel. În ficat, activitatea CPT este crescută cu 115% la 72 de ore, iar în rinichi scăderea este semnificativă doar la 12 ore, pentru a reveni şi chiar depăşi nivelul atins la lotul-martor.

Soluţia de 3 K : 1 Ca scade activitatea GPT în toate ţesuturile studiate, efect ce se accentuează în timp. La 72 de ore, scăderea oscilează între 65 şi 80%, în funcţie de organ.

Demn de semnalat este faptul că, atît în soluţia în care predomină Ca, cît şi în cea în care predomină K, raportul $\frac{GOT}{GPT}$ creşte semnificativ. Modificarea acestui raport se datoreşte nu atît creşterii GOT, cît scăderii foarte accentuate a GPT.

Se ştie că, datorită mecanismului de transaminare, organismul are proprietatea de a-şi modifica concentraţia diferiţilor aminoacizi şi a acizilor cetonici corespunzători nevoilor fiecărui ţesut, iar creşterea transaminării indică o activitate metabolică crescută. Aceasta, de altfel, este în acord şi cu efortul de adaptare al peştilor la noile condiţii de mediu.

Gradul de hidratare al ţesuturilor a fost singurul indice care a rămas în general constant. Aceasta presupune lipsa unor modificări importante ale valorii cationilor la nivel tisular.

Acţiunea factorilor de mediu asupra organismelor, ca şi schimbul de substanţe dintre acestea şi mediul înconjurător, se realizează prin intermediul unor bariere : învelişul cutanat, epiteliul pulmonar, respectiv branhial, epiteliul renal, mucoasa digestivă, endoteliul capilar etc.

INFLUENȚA BURSECTOMIEI (—B), TIMECTOMIEI (—T) ȘI SPLENECTOMIEI (—Sp) ASUPRA UNOR INDICI BIOCHIMICI LA BOBOCII DE RAȚĂ

DE

RODICA GIURGEA-IACOB și ACADEMICIAN E. A. Pora*

591.133:591.147:598.412.2

In ducklings bursectomized, thymectomized or splenectomized in the 4th day of life, a diminution of the glycogen content of the liver was observed 14 days after the operation; the diminution was most pronounced after splenectomy. At the same time, glycaemia decreases in thymectomized or bursectomized ducklings, and increases in splenectomized ones. The total protein content of the blood serum decreases, parallelly with an increase of the aminic N; this process is more marked in the splenectomized group.
The modification affects only the globulin fraction, the decrease of which is more evident in thymectomized ducklings.

Influența bursectomiei și a timectomiei asupra proteinelor serice și fracțiunilor proteice, azotului aminic, nivelului glicemic și glicogenului la puii de găină a fost arătată într-o serie de experiențe (3), (7).

În această lucrare s-au urmărit aceiași indici la bobocii de rață, dar în plus s-a introdus un lot splenectomizat pentru a vedea și rolul splinei ca organ care aparține aceluiași sistem limfo-reticulo-epitelial.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe boboci de rață aparținînd rasei Peking, care au fost bursectomizați, timectomizați sau splenectomizați la vîrsta de 4 zile, determinările efectuîndu-se în a 14-a zi postoperatorie. Loturile au fost formate din cîte 7 indivizi în cazul celor splenectomizați și timectomizați și din cîte 10 indivizi în cazul martorilor și al celor bursectomizați, experiențele fiind efectuate în iunie 1969.

S-au făcut următoarele determinări din sînge: proteinele totale și fracțiunile proteice cu metoda Wolfson (11), glicemia cu metoda King (5), azotul aminic cu metoda Raé (8), iar glicogenul din ficat, mușchi pectoral, splină, bursa Fabricius și timus cu metoda Montgomeri (6). Rezultatele experimentale calculate statistic sînt prezentate în tabelul nr. 1.

* Asistența tehnică Illyés Istvan.

Tabelul nr. 1

Variația unor indici biochimici în urma bursectomiei, timectomiei și splenectomiei la bobocii de rață

Indice	Organ	Valori	Lot-martor	Lot bursectomizat	Lot timectomizat	Lot splenectomizat
Proteine totale g%	sînge	media	4,43	4,11	3,78	4,19
		ES ±	0,17	0,19	0,28	0,18
		nr. ind.	9	9	7	5
		± %	—	−8	−15	−6
		p	—	—	<0,01	—
Albumine g%	sînge	media	1,67	1,56	1,78	1,72
		ES ±	0,03	0,12	0,09	0,06
		nr. ind.	8	8	6	5
		± %	—	−7	+6	+3
		p	—	—	—	—
Globuline totale g%	sînge	media	2,76	2,53	2,17	2,47
		ES ±	0,20	0,24	0,23	0,12
		nr. ind.	9	8	6	5
		± %	—	−9	−22	−11
		p	—	—	<0,01	0,05<p<0,01
Azot aminic mg%	sînge	media	1,57	1,62	1,81	2,19
		ES ±	0,13	0,15	0,12	0,41
		nr. ind.	9	10	6	5
		± %	—	+3	+15	+39
		p	—	—	0,05<p<0,01	<0,05
Glicemie mg%	sînge	media	119,50	112,40	99	128
		ES ±	2,30	3,17	2,42	4,26
		nr. ind.	10	10	7	5
		± %	—	−6	−15	+7
		p	—	—	<0,01	<0,05
Glicogen µg/mg	ficat	media	6,17	4,19	3,37	1,10
		Es ±	0,61	0,60	0,67	0,06
		nr. ind.	9	10	6	5
		± %	—	−33	−46	−83
		p	—	<0,01	<0,001	<0,001
	mușchi pectoral	media	0,17	0,37	0,56	0,61
		ES ±	0,02	0,03	0,05	0,09
		nr. ind.	8	10	7	5
		± %	—	+17	+229	+258
		p	—	<0,01	<0,001	<0,01
	splină	media	0,25	0,25	0,39	—
		ES ±	0,02	0,03	0,02	
		nr. ind.	9	9	6	
		± %	—	—	+56	
		p	—	—	<0,01	
	timus	media	0,37	0,28	—	0,16
		ES ±	0,03	0,04		0,03
		nr. ind.	8	8		5
		± %	—	−25		−57
		p	—	0,05<p<0,01		<0,01
	bursa fabricius	media	0,40	—	0,27	0,38
		ES ±	0,09		0,04	0,09
		nr. ind.	10		6	5
		± %	—		−33	−5
		p	—		<0,01	—

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Proteinele totale scad la toate loturile experimentale, dar semnificativ numai la animalele timectomizate (p<0,01), fenomen înregistrat și la puii de găină (3), ceea ce înseamnă că timusul este necesar în menținerea unei proteinemii normale în sînge.

S-a constatat că paralel cu scăderea proteinelor totale din sînge are loc și o scădere a globulinelor totale, mai accentuată și în acest caz la bobocii timectomizați (p<0,01) și mai puțin accentuată la cei splenectomizați (0,05<p<0,01), în timp ce fracțiunea albuminică crește nesemnificativ la toate loturile. Scăderea globulinelor totale, așa cum am obținut-o, considerăm că se datorește reducerii fracțiunii γ-globulinice, în acest caz fiind vorba de organe cu rol anticorpoformator, în lipsa cărora posibilitatea de apărare a organismului este redusă. Cu toate că fracțiunea albuminică are tendința de creștere, aceasta nu poate compensa scăderea proteinelor totale din sînge.

Raportul dintre albumine și globuline (A/G) crește, comparativ cu lotul martor, la toate loturile operate, așa cum reiese din tabelul nr. 2:

Tabelul nr. 2

Martor	Bursectomizat	Timectomizat	Splenectomizat
0,60	0,61	0,82	0,69

În strînsă corelație cu variația proteinelor totale din sînge, azotul aminic crește la toate loturile experimentale, creșterea fiind semnificativă la animalele timectomizate și splenectomizate. Acest fapt ne îndreptățește să susținem că sursa aminoacizilor o constituie proteinele sanguine, fenomen sesizat și în experiențele efectuate pe pui de găină privați de aceleași glande (7).

Influența splinei asupra metabolismului proteic în general poate fi explicată prin faptul că splina are și un anumit rol în sinteza unor fracțiuni de proteine serice (1), (4).

Glicemia scade semnificativ (p<0,01) numai la timectomizați, dar există o hipoglicemie ușoară și la lotul bursectomizat, modificările fiind identice cu cele înregistrate la puii de găină în lipsa bursei Fabricius sau a timusului (3). Creșterea glicemiei la bobocii de rață splenectomizați (p<0,05) arată diferențierea funcțională a bursei lui Fabricius și a timusului față de splină.

Datele din literatură au arătat că splenectomia provoacă o hiperglicemie, aceasta fiind determinată de lipsa splenínei, o substanță hipoglicemiantă prezentă în splină, considerată ca un hormon secundar (2), (9). Dar, întrucît determinările de glicogen din ficatul bobocilor de rață splenectomizați au arătat o scădere însemnată a depozitării acestuia, s-ar putea ca hiperglicemia constatată să fie rezultatul mobilizării glicogenului hepatic. Acest lucru ar putea fi confirmat și de creșterea glicogenului muscular, care nu pare a fi o neoglucogeneză locală.

Existența unei relații între splină și ficat este evidențiată de unii autori, care le consideră ca un sistem funcțional unic, reglat prin hipofizăcorticosuprarenală (2).

Din toate acestea se constată că cele mai puternice modificări în componenții biochimici (sînge, ficat, mușchi pectoral) se petrec în lipsa timusului și a splinei.

În tot cazul, modificările care se produc la bobocii de rață în urma acestor intervenții nu sînt întotdeauna de același sens cu cele care apar la puii de găină. Acest lucru arată importanța speciei și deci a modului de viață în determinarea răspunsului la diferite feluri de acțiuni (bursectomie, timectomie și splenectomie).

CONCLUZII

1. Bursectomia (—B), timectomia (—T) sau splenectomia (—Sp) la bobocii de rață determină scăderea cantității proteinelor totale și a globulinelor totale, precum și creșterea aminoacizilor liberi totali din sînge.

2. Bursectomia (—B) și timectomia (—T) determină o hipoglicemie, care este mai accentuată la animalele lipsite de timus, în timp ce splenectomia (—Sp) produce un efect invers. Conținutul în glicogen al ficatului este mult scăzut sub valoarea normalului, dar în mușchiul pectoral cantitatea crește fără să producă modificări în celelalte organe (splină, bursă, timus) în lipsa uneia dintre aceste glande.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

L'INFLUENCE DE LA BOURSECTOMIE (—B), DE LA THYMECTOMIE (—T) ET DE LA SPLÉNECTOMIE (—SP) SUR QUELQUES INDICES BIOCHIMIQUES DES CANETONS

RÉSUMÉ

On a étudié certains effets métaboliques de la boursectomie, de la thymectomie et de la splénectomie sur les canetons. L'opération à été effectué le 4^{e} jour après l'éclosion, et les analyses, le 14^{e} jour après l'opération. On a déterminé le contenu du glucose, de l'azote aminique, des protéines totales et des fractions protéiques du sérum sanguin et le contenu du glycogéne dans quelques tissus (foie, muscle, rate, bourse, thymus).

Lés résultats démontrent l'influence des glandes appartenant au SRE, sur le métabolisme glucidique et protidique. Les modifications obtenues n'ont pas toujours la même direction que celles obtenues chez les poulets.

Selon l'avis des auteurs, la cause de ces différences s'explique par la spécificité métabolique des deux espèces ainsi que par leur mode de vie différent.

BIBLIOGRAFIE

1. ADELSBERG L., BRĂTIANU S., CRIȘAN C., GÖNSISCH M., HAGI-PARASCHIV A., NICULESCU T. I., RÎMNICEANU C. și TUPA A., *Histologie*, Edit. medicală, București, 1957.
2. ATHANASIU A., St. și cerc. endocrin., 1969, **20**, *1*, 15 — 29.
3. GIURGEA-IACOB RODICA și PORA A. E., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1969, **21**, *1*, 65—75.
4. IAGNOV S., KREINDLER F., COSMULESCU I. și ZAMFIRESCU M., *Proteinemia. Date biochimice, fiziologice și clinice*, Edit. Acad. R. P. R., București, 1955.
5. KING E. I. a. WOOTON J. D. P., *Microanalysis in medical biochemistry*, J. A. Churchill, Londra, 1965.
6. MONTGOMERY R., Arch. biochem. biophys., 1957, **67**, 378—386.
7. PORA A. E. și GIURGEA-IACOB RODICA, Lucr. științ. Inst. agron. Cluj, seria med.-vet. zootehn., 1968, **13**, 27—31.
8. RAČ I., Casop. likaru cesk., 1959, *4*, 120—123.
9. TOPALĂ N. D., Anal. științ. Univ. Al. I. Cuza, Iași, Șt. nat., Secția a 2-a, 1958, *2*, 257 — 266.
10. TOPALĂ N. D. și DIMITRIU GH., Anal. științ. Univ. Al. I. Cuza, Iași, Șt. nat., 1960, **6**, *2*, 241 — 246.
11. WOLFSON W. Q., Amer. J. Path. 1948, **18**, 293.

Centrul de cercetări biologice, Cluj,
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 26 noiembrie 1969.

IZOENZIME MUSCULARE

DE

DITA COTARIU

577.15.01:591.175.7

A review is presented on the general phenomenon of enzyme heterogeneity, a common trait of cell organization, also mentioning different aspects of the biological significance of isoenzymes. The possible mechanisms of isoenzyme appearance (chromosome duplication, chemical pathways) are described and the genetic and non-genetic enzyme variants are classified.
The main muscle enzymes made up of multiple molecular forms are reviewed and their physico-chemical, catalytical, immunochemical, etc. properties are emphasized, in terms of the tissue metabolic characteristics related to the taxonomic position or muscle type. Some of the biological implications of the phenomenon of enzyme multiplicity as well as the prospects of its study are discussed.

Fenomenul general de eterogenitate enzimatică, trăsătură comună organizării celulare de la bacterii pînă la primate, capătă în ultima vreme din ce în ce mai multă substanță. Ultimul deceniu constituie mărturia interesului mereu crescînd pentru această problemă, exprimat prin apariția unui număr imens de lucrări asupra structurii chimice și controlului genetic al diferitelor sisteme izoenzimatice. Demonstrarea existenței izoenzimelor în diferite regiuni ale celulei (1), (4), (14), (34), (38) și a localizării intracelulare diferite, putînd servi diferitelor necesități metabolice subcelulare (14), sugerează doar unele dintre implicațiile biologice posibile ale fenomenului de eterogenitate enzimatică. Dar dacă specificitatea de țesut a modelelor izoenzimatice este o dovadă convingătoare referitoare la semnificația biologică a izoenzimelor, natura acesteia rămîne la ora actuală încă plină de ambiguitate.

Termenul de izozimă a fost propus pentru prima oară de C. L. Markert și F. Möller (25) pentru a descrie proteine diferite cu activitate enzimatică similară. T. Wieland și G. Pfleiderer (43) au sugerat că termenul de izoenzimă trebuie restrîns la formele care derivă de la același organ și țesut de origine, avînd aceeași acțiune catalitică, spre deosebire de heteroenzime, care, deși izodinamice, pot deriva din organe

sau chiar din specii diferite. Enzimele care îndeplinesc funcții biochimice similare pot astfel să apară în cîteva forme nu numai la specii diferite sau la organe diferite ale aceluiași animal, dar chiar în diferite părți ale aceleiași celule.

Duplicarea cromozomică reprezintă un mecanism genetic posibil prin care apar izoenzime, dar există și numeroase căi chimice responsabile de apariția formelor multiple ale unei enzime.

Pe baze genetice, Z. I. Ogita (29) clasifică izoenzimele în unigenice și multigenice.

În primul caz este vorba de seturile izoenzimatice constînd din cîteva specii moleculare decelabile, toate sub controlul uneia și aceleiași gene. Într-un astfel de set, inițial se produce o singură catenă polipeptidică, din care se nasc două sau mai multe specii moleculare diferite prin formarea de polimeri, modificări conformaționale etc. Apariția unei mutații a genei de control are ca rezultat modificarea simultană a mobilităților electroforetice ale întregului set izoenzimatic. Astfel de izoenzime unigenice nu se pot distinge între ele din punct de vedere imunochimic. Ca exemple de izoenzime unigenice se pot cita izoenzimele fosfatazei acide la fluture, care sînt sub controlul uneia și aceleiași gene. Deși comportă două seturi diferite, acestea reprezintă totuși produșii a două alele diferite la același locus genetic. Alte exemple de izoenzime unigenice sînt ilustrate de formele moleculare ale esterazelor (1), (29), fosfatazelor alcaline (3) și izoenzimelor malicodehidrogenazei mitocondriale, constînd din conformații diferite ale aceluiași polipeptid controlat de o singură genă (20). De aceea seturile izoenzimatice unigenice pot proveni din mai multe tipuri de modificări moleculare, cum ar fi modificări ale conformației, agregarea catenelor polipeptidice și conjugarea polipeptidelor cu molecule mici etc.

În cazul izoenzimelor multigenice, adică a seturilor izoenzimatice codificate de două sau mai multe gene, se pot deosebi : a) izoenzimele cu mobilitate electroforetică diferită, rezultînd dintr-o modificare mutațională a secvenței aminoacizilor din catena polipeptidică, denumite izoenzime alelice și aflate sub controlul unei gene alelice codominante, fără să se distingă imunochimic una de cealaltă ; b) izoenzime, nealelice, adică două sau mai multe izoenzime controlate de două sau mai multe gene la diferite locusuri ; astfel de izoenzime sînt în general discriminabile din punct de vedere imunochimic și, dacă formează polimeri, moleculele hibride vor fi generate prin asocieri întîmplătoare, ca în cazul lacticodehidrogenazei (23).

Formele multiple de enzime pot apărea și datorită fenomenelor negenetice. În afara formelor artefactice de diverse proveniențe se mai pot menționa și cele agregate, reprezentate de enzime cu aceeași secvență, dar cu greutăți moleculare diferite, avînd activitate enzimatică și migrare electroforetică diferită. Recent s-a invocat conceptul variațiilor stabile ale structurii tridimensionale sau conformația pentru a explica existența unor seturi de enzime (12), (20), (28), (40). Aceste variante conformaționale sînt distincte de toate celelalte tipuri de izoenzime prin aceea că originea lor nu implică diferențe ale structurilor covalente ale moleculelor sau modificări detectabile ale greutății lor moleculare. Se presupune că deosebirile izoenzimelor conformaționale sau „conformerii" (20) rezidă în modul precis de înfășurare a catenelor polipeptidice.

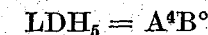
Se consideră că, în general, conformația unei proteine în soluție este acea configurație tridimensională specială care asigură reducerea la minim a energiei libere totale a sistemului. Pe baza experiențelor de denaturare s-a presupus că orice secvență aminoacidică are disponibilă o singură configurație tridimensională, adică aceea a energiei libere minime. Deși nu a fost exclusă, existența mai multor conformații de acest fel nu a fost inițial luată în considerare. Postularea existenței variantelor conformaționale stabile, sau izoenzimele, necesită însă presupunerea că o anumită secvență de aminoacizi poate da naștere nu numai unei singure structuri tridimensionale, ci mai multor conformații stabile (13).

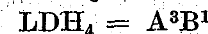
Unul dintre exemplele care ilustrează existența enzimelor conformaționale îl prezintă formele malicodehidrogenazei mitocondriale (MDH —M). Un caz similar îl oferă creatinkinaza din creierul anumitor păsări (galiforme), care există sub două forme : una corespunzătoare din punct de vedere electroforetic, cu forma curent întîlnită la celelalte păsări și mamifere, și o extrabandă cu migrare mai rapidă. Cele două forme sînt similare ca parametri catalitici și compoziție în aminoacizi. Studiile de dispersie a rotației optice au evidențiat însă diferențe, în sensul că banda normală are o formă mai ordonată structural, cele două tipuri de creatinkinaze părînd să existe ca izoenzime conformeri.

Glutamat-aspartat-amino transferazele, citoplasmatică și mitocondrială, conțin subforme (26) care pot fi considerate conformeri.

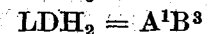
A apărut astfel posibilitatea ca enzimele să existe în diferite conformații, avînd activități catalitice foarte apropiate. Se poate presupune că acești conformeri ar fi în echilibru unul cu celălalt. Dacă diferitele forme sînt în realitate un amestec în echilibru, ar fi de așteptat ca formele să fie interconvertibile. Faptul că subformele pot fi izolate nu este în discordanță cu considerațiile termodinamice asupra unui amestec în echilibru, ci este mai curînd expresia vitezei de interconversie a conformerilor, care poate fi accelerată în anumite condiții (pH, reactivi denaturanți etc.) (16).

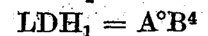
Lacticodehidrogenaza (LDH). Țesuturile animale conțin cinci izoenzime LDH distincte, totuși distribuția lor relativă variază considerabil nu numai de la o specie la alta, ci și de la un țesut la altul. Este general acceptat că inima, eritrocitele și rinichiul conțin cu preponderență formele cu migrare rapidă (LDH_1 și LDH_2), în timp ce în ficat și în mușchiul scheletic predomină izoenzimele cu migrare lentă (LDH_4 și LDH_5). Toate izoenzimele LDH de la aceeași specie par să aibă aceeași greutate moleculară (aproximativ 135 000), dar diferă ca sarcină electrică globală și de aceea pot fi separate electroforetic. Mai mult, fiecare izoenzimă este un tetramer (2), deoarece poate fi disociată (prin uree sau guanidină) în patru subunități polipeptidice de dimensiune egală. Aceste subunități există în două variante electroforetice distincte, A și B. Aranjarea acestor subunități în toate combinațiile posibile de cîte patru ar da cinci izoenzime cu următoarea compoziție (2) :


$LDH_5 = A^4B^0$


$LDH_4 = A^3B^1$


$LDH_3 = A^2B^2$


$LDH_2 = A^1B^3$


$LDH_1 = A^0B^4$

Opinia că izoenzimele cu mobilitate intermediară sînt hibrizi, compuşi din subunităţi aparţinînd ambelor forme parentale A şi B, este sprijinită de numeroase fapte experimentale. Trebuie menţionate în acest context modificarea regulată a sarcinii electrice pe moleculele izoenzimelor, compoziţia în aminoacizi intermediară între LDH_1 şi LDH_5 a formei LDH_3 (23), (42), modelul fingerprint al hidrolizatului triptic de LDH_2 din muşchiul scheletic aproape identic cu acela produs de un amestec 3 : 1 de LDH_1 şi LDH_5 (41), precum şi rezultatele obţinute în studiul proprietăţilor imunochimice ale izoenzimelor LDH (24).

Se consideră că sinteza celor două subunităţi polipeptidice diferite A şi B este sub controlul a două gene separate; modelele izoenzimatice ale diferitelor ţesuturi, care depind de cantităţile relative ale polipeptidelor A şi B, sînt deci controlate de activităţi genetice relative (23). Apare astfel evident cum numai două gene separate pot controla sinteza a cinci izoenzime distincte.

Studiul diferitor parametri cinetici a evidenţiat anumite trăsături care diferenţiază izoenzimele LDH. Astfel, tipurile LDH_1 şi LDH_2 au afinităţi mai mari pentru substratele lor decît LDH_4 şi LDH_5.

LDH este puternic inhibată de exces de piruvat (31), izoenzimele LDH prezentînd grade de inhibiţie diferite, fapt de o mare semnificaţie metabolică. Deoarece reducerea piruvatului la lactat de către LDH este puternic inhibată de concentraţii relativ mici de piruvat, s-a sugerat că într-un ţesut bogat în această enzimă (inima) nu s-ar putea produce acumularea rapidă de lactat, fiind de aşteptat oxidarea completă a glucozei via ciclul acizilor tricarboxilici. LDH_5 funcţionează mai eficient în prezenţa concentraţiilor de piruvat care inhibă LDH_1, fiind, la rîndul său, inhibată de concentraţii mult mai mari. Apare deci că ţesuturile bogate în LDH_5, cum ar fi muşchiul scheletic, ar permite conversia rapidă a piruvatului la lactat şi deci stabilirea unei datorii de oxigen în condiţii de anaerobioză (6). Studiul muşchilor pectorali la păsări (45) a evidenţiat faptul că la speciile care zboară ocazional enzima nu este inhibată de piruvat, întocmai ca la muşchii scheletici de mamifere, în timp ce la păsările bune zburătoare enzima este puternic inhibată, ca la muşchiul cardiac de mamifere.

S-a semnalat de asemenea că unii solvenţi precipită sau inhibă în mod diferenţial izoenzimele lente. Utilizînd analogi coenzimatici (cu substituenţi în ciclul piridinic sau înlocuind adenina cu alte grupări purinice), s-au obţinut diferenţe interesante între enzimele din muşchiul cardiac şi cel scheletic la diferite mamifere (17). S-a observat în unele cazuri o mai mare afinitate pentru analogi decît pentru coenzima naturală, iar uneori o diferenţă marcată între efectele coenzimei şi ale analogilor săi asupra afinităţii pentru substrat (17). Gradarea proprietăţilor izoenzimelor LDH este reflectată în capacitatea lor de a utiliza analogi coenzimatici (6).

Degradarea termică şi enzimatică a izoenzimelor LDH *in vitro* evidenţiază existenţa unor efecte diferenţiale asupra activităţii LDH_1 şi LDH_5. Diferenţele dintre LDH_1 şi LDH_5 apar de asemenea în măsura în care modificările de pH şi forţă ionică, precum şi prezenţa unor intermediari metabolici comuni, afectează inactivarea. Oxalacetatul şi malatul protejează în mod diferenţial LDH_5 de inactivare prin căldură, în timp ce NADH şi fructozo-1, 6-difosfatul protejează atît LDH_1, cît şi LDH_5.

Se sugerează că viteze diferenţiale de catabolism au un rol în reglarea modelelor izoenzimatice tisulare şi că anumiţi intermediari metabolici comuni ar putea proteja unele izoenzime de catabolism *in vivo* (39).

La diferite vertebrate care ocupă diverse poziţii taxonomice, modelul izoenzimatic LDH prezintă, în funcţie de specie, o serie de particularităţi care interesează gradul de eterogenitate, mobilitatea electroforetică şi raporturile cantitative dintre fracţiuni (41). Caracteristicile metabolice ale ţesutului muscular, reflectate şi de semnificaţia profilului izoenzimatic, sugerează că izoenzimele LDH prezintă un grad mare de omologie filogenetică, ceea ce permite presupunerea că în arborele evolutiv ele şi-au păstrat unele particularităţi, determinate de un precursor ancestral comun (36).

Izoenzimele LDH din muşchiul neted diferă de acelea din muşchiul striat prin spectrul lor caracteristic şi prin activitatea lor. Aceste diferenţe reflectă particularităţi funcţionale ale celor două tipuri de muşchi (35).

Modelele izoenzimatice LDH prezintă unele modificări în anumite distrofii musculare. Astfel, în cursul distrofiei musculare de tip pseudohipertrofic (D u c h e n n e), principalele izoenzime care se observă sînt LDH_1, LDH_2 şi LDH_3 (12), (44). Rezultatele acestea ar indica faptul că anomaliile transmise genetic implică o deficienţă a sintezei în cantitate suficientă a subunităţii A. Totuşi s-a observat o pierdere similară a specificităţii izoenzimatice în muşchii scheletici după secţionarea nervului (5), (6), ceea ce ar sugera că modificarea poate fi un efect nespecific. Şi alte experienţe arată că alterarea modelului izoenzimatic LDH, întîlnită în unele miopatii, nu este specifică procesului miopatic, fiind mai curînd o leziune secundară (9).

Aldolaza. Studiul comparativ al aldolazelor derivate din diverse surse filetice indică prezenţa în sistemele biologice a două clase de FDP-aldolaze, cu proprietăţi moleculare şi catalitice foarte diferite, neînrudite structural şi considerate analoge din punct de vedere evolutiv (32).

În diverse ţesuturi ale aceleiaşi specii de vertebrate s-au detectat trei forme moleculare, aparţinînd clasei I; aldolaza A (enzimă musculară clasică), aldolaza B (enzimă izolată din ficat) şi aldolaza C, recent izolată din creier (30). Cele trei forme, prezente în fracţiunea citoplasmatică solubilă, au proprietăţi moleculare similare, dar sînt distincte din punct de vedere imunologic. Aldolazele A şi B au compoziţie în aminoacizi şi modele fingerprint diferite. Pînă în prezent există date care definesc doar neidentitatea secvenţei aminoacizilor în regiunea restului activ lizină al formelor A şi B, dar nu şi al formei C. Din anumite date cinetice a reieşit că diferenţele catalitice majore ale acestor aldolaze sînt oarecum asociate cu funcţia resturilor terminale carboxilice.

Aldolaza a fost găsită în toate ţesuturile examinate. Proprietăţile cinetice şi distribuţia în ţesuturi a aldolazelor A şi B au fost corelate cu rolul acestor enzime în glicoliză, gluconeogeneză şi metabolismul fructozei. Forma musculară a aldolazei A este mai eficace în scindarea fructozo-1, 6-difosfatului (FDP), în timp ce aldolaza B este relativ mai eficientă în sinteza FDP, scindînd cu uşurinţă fructozo-1-fosfatul (F—1—P), intermediar obligatoriu în metabolismul fructozei.

Prin disocierea reversibilă a unui amestec de două forme ale oricăreia dintre aldolazele parentale (A — B, A — C, B — C) (30), se produc seturi cu cinci membri, conţinînd trei forme hibride. Extractele de muşchi sche-

letic și cardiac prezintă o singură bandă de activitate cu mobilitate electroforetică mică, caracteristică enzimei musculare, cristalizate, pe cînd în țesuturile conținînd amestecuri de forme A și B (ficat și rinichi) se evidențiază cinci benzi de activitate (30). Formele intermediare sînt hibrizi rezultînd din combinarea subunităților de aldolaze parentale (33). Hibrizii pot fi detectați *in vivo* în țesuturile conținînd mai mult decît un tip parental. Dovezile experimentale sugerează deci că întreaga activitate aldolazică din aceste sisteme este rezultatul a trei gene omologe.

Recent (27) s-a semnalat că țesuturile de șoarece prezintă modele electroforetice ale aldolazei foarte asemănătoare cu cele ale LDH. S-a semnalat astfel existența a două tipuri A în mușchi (13). Tipurile multiple A par să fie caracteristice aldolazelor musculare de mamifere. Dacă aceste observații preliminare ar fi confirmate, cele două tipuri „duplicate" strîns înrudite de aldolaze musculare ar putea explica existența a două catene polipeptidice diferite în aldolaza musculară de iepure (7). Studiul aldolazei musculare în cursul evoluției filogenetice (8) a evidențiat existența a două fracțiuni A și în mușchii altor vertebrate, stabilind totodată și gradul mare de omologie filogenetică a enzimei.

Aldolaza A pare să fie prezentă în toate țesuturile, pe cînd distribuția formelor B și C apare restrînsă doar la anumite țesuturi. Distribuția tisulară a aldolazelor parentale și a hibrizilor indică reglarea independentă a celor trei gene ale aldolazei. Gena aldolazei A poate fi exprimată, în măsură variabilă, în toate celulele, pe cînd expresia genelor aldolazelor B și C este restrînsă doar la cîteva tipuri de celule. Semnificația fiziologică a existenței celor trei gene rămîne încă obscură, dar proprietățile catalitice ale formei A sugerează adaptarea acesteia pentru glicoliză (scindarea FDP), iar acelea ale aldolazei B pentru gluconeogeneză (sinteza FDP) și pentru metabolismul fructozei (scindarea F—1—P).

O serie de date fizice și chimice sugerează că forma musculară A conține două tipuri de catene polipeptidice, fiind o enzimă tricatenară. Dar numărul de hibrizi observați la aldolazele A, B, și C este greu de pus în concordanță cu un model cu trei subunități pentru aceste enzime omologe. O moleculă cu patru catene pare necesară pentru producerea seturilor cu cinci membri. Această concluzie contravine însă rezultatelor fizice și chimice, care arată că aldolaza A este compusă din trei catene polipeptidice de două tipuri diferite. În prezent există doar o singură observație de natură structurală care contravine cu modelul tricatenar, indicînd că moleculele aldolazei A ar include patru subunități (19). Discordanța acestor rezultate privitoare la definirea numărului de subunități ale moleculei rămîne să fie clarificată în viitor.

Hexokinaza. Abia în ultimii cîțiva ani a devenit evident că fosforilarea hexozelor este mediată de o familie complexă de izoenzime (hexozo-adenozintrifosfat 6-fosfotransferaza), fiecare cu distribuție tisulară și cu proprietăți cinetice și fizice caracteristice. Cercetări bazate pe cromatografie pe DEAE-celuloză și electroforeză în gel de amidon au indicat existența a patru forme distincte de hexokinază. Diferitele izoenzime ale hexokinazei au fost desemnate de tipurile I — IV pe baza gradului lor de migrare spre anod. Mușchiul scheletic conține două forme, cu predominanța formei cu migrare similară cu tipul II de la șobolan (18). În general, tipul II de izoenzimă este prezent în țesuturile a căror activitate metabolică poate fi

variată în mod extensiv, cum este cazul mușchiului scheletic. S-a evidențiat de asemenea scăderea tipului II în inimă și în mușchiul scheletic la șobolani cu diabet experimental (18). Insulina are un efect de restaurare *in vitro* și *in vivo* a activității tipului II, pierdută în cursul diabetului. S-a sugerat că aceste acțiuni ale diabetului și ale insulinei asupra tipului II de hexokinază, precum și corelarea distribuției tisulare a formelor multiple cu acțiunea insulinei, ar putea fi legate direct de un sistem de transport purtător de glucoză stimulat de insulina din membrana celulară (18).

Malicodehidrogenaza (MDH). Este prezentă sub două forme distincte : una în citoplasma solubilă și a doua în mitocondrii ; ambele sînt răspîndite în toate țesuturile, existînd mai curînd o distincție între aceste două forme decît între diferitele țesuturi. Studiul formelor solubile (MDH—S) și mitocondriale (MDH—M) a indicat deosebiri între proprietățile lor fizice, catalitice și imunologice, precum și în compoziția lor în aminoacizi.

MDH—M prezintă migrare catodică în cursul electroforezei la pH = 7, iar forma solubilă are migrare anodică. Cele două forme sînt similare ca greutate moleculară (37), dar diferă mult în privința compoziției în aminoacizi, a modelelor peptidice bidimensionale, a proprietăților imunologice și a susceptibilității față de inhibiția prin substrat (37). Enzima mitocondrială este inhibată de p-cloromercuribenzoat, pe cînd cea solubilă nu este afectată.

Deși distincte, cele două forme par să fie înrudite structural cel puțin în unele organe. Anumite constante cinetice ale celor două forme indică faptul că enzima mitocondrială este mai bine adaptată pentru oxidarea malatului, în timp ce enzima solubilă este un catalizator mai eficient pentru reacția inversă. Aceste observații pot fi corelate cu funcțiile lor biologice, deoarece ambele forme sînt puternic inhibate de exces de substrat ; astfel, pe cînd forma mitocondrială este în special sensibilă la oxalacetat, forma solubilă este inhibată mai cu seamă de excesul de malat. Aceste proprietăți ar putea deci împiedica reducerea oxalacetatului din mitocondrii și oxidarea malatului în fracțiunea solubilă (15).

Forma MDH—M prezintă un număr de subfracțiuni care nu prezintă deosebiri catalitice semnificative. Modelul benzilor enzimei mitocondriale la diverse mamifere este diferit și s-a pus întrebarea dacă formele multiple ar putea fi o expresie a variației genetice, incluzînd o enzimă hibrid intermediară. Analiza subfracțiunilor MDH—M la diferite specii a evidențiat existența unei relații concordante a benzilor unele față de celelalte. Modelele electroforetice la cîteva ordine de păsări ilustrează că, atunci cînd migrarea benzii majore este modificată, celelalte benzi vor prezenta aceleași modificări relative (10). Diferitele forme mitocondriale la pui, separate prin cromatografie pe DEAE-celuloză, nu prezintă diferențe catalitice semnificative, fapt care concordă cu observațiile făcute la mamifere, iar compoziția în aminoacizi a acestora este foarte asemănătoare, ceea ce arată că ele sînt mai curînd produsul unor factori diferiți decît datorită fenomenelor genetice.

S-a admis de aceea că diferența de migrare electroforetică a izoenzimelor MDH—M este rezultatul existenței unor conformații diferite, în care anumite grupări sînt supuse mediului în mod diferit.

Forma solubilă de MDH s-a dovedit și ea a fi eterogenă din punct de vedere electroforetic (22). Enzima din mușchiul cardiac de porc poate fi separată la pH = 7 în trei forme majore (D, E, F), care par să conțină apro-

ximativ 90% din activitatea totală. Dacă diferite organe ale aceluiași animal, prezintă același spectru electroforetic, există diferențe de specie (22). Faptul că diferite forme nu se separă în variate sisteme-tampon sugerează că fracțiunile prezintă mici diferențe între ele sau manifestă un anumit tip de interacțiune.

Eterogenitatea MDH—S ar putea fi datorită diferențelor de conformație, așa cum s-a sugerat pentru MDH—M (20). S-ar putea postula că componenții F, E și D sînt combinații moleculare dimerice a două catene polipeptidice similare, dar nu identice. Astfel, F ar putea fi produsă de combinarea celor două catene, E de un dimer compus din două molecule ale uneia dintre catene și D de un dimer de două molecule ale celeilalte catene.

Deoarece proprietățile electroferetice sînt susceptibile de modificări evolutive, studiul electroforetic al MDH—S s-a dovedit util pentru stabilirea relațiilor dintre diferite categorii taxonomice (21). Astfel, datele obținute pe un număr mare de specii din diferite familii și subordine de păsări au evidențiat faptul că mobilitatea MDH—S este în general un caracter foarte conservativ, spre deosebire de MDH forma mitocondrială sau LDH—H_4 (21), indicînd posibilitatea ca și alte proprietăți ale enzimei, cum ar fi cele imunologice sau structura primară, să se fi conservat în cursul evoluției.

NADP-malicodehidrogenaza. Există în formă izoenzimatică în fracțiunile supernatant și mitocondriale ale țesutului muscular. Existența unei variante genetice a formei din supernatant care nu afectează izoenzima mitocondrială arată că cele două izoenzime la șoarece sînt proteine diferite, sub control genetic independent.

NADP-izocitratdehidrogenaza (IDH). Se separă în două forme izoenzimatice care diferă ca comportare electroforetică, proprietăți imunologice, localizare tisulară și subcelulară, precum și în ceea ce privește unele constante cinetice.

Creatinkinaza (CK). În țesuturile vertebratelor prezintă trei forme electroforetice, datorită, probabil, prezenței a două tipuri de subunități enzimatice. Mușchiul conține o enzimă cu migrare lentă, denumită enzimă musculară; creierul conține o enzimă cu migrare rapidă, numită enzimă cerebrală; mușchiul cardiac le conține pe amîndouă, plus o enzimă cu migrare intermediară. La mușchiul scheletic, în cursul vieții embrionare este prezentă enzima de tip creier, dar care treptat este convertită în forma de tip mușchi; în cursul acestei conversii se produc apariția și dispariția enzimei intermediare (11). În mușchiul cardiac are loc o conversie similară.

Pînă în prezent au fost puse în evidență forme moleculare multiple și ale altor enzime musculare, cum ar fi aspartat-aminotransferaza, glucozo-6-fosfat dehidrogenaza, glutamat-dehidrogenaza, adenilat-chinaza și esteraza.

Caracterul general al fenomenului de eterogenitate enzimatică sugerează unele dintre implicațiile sale biologice. Astfel, apare posibil ca fenomenul de multiplicitate enzimatică să confere organismelor anumite avantaje metabolice, oferind totodată atît o explicație genetică, cît și una biochimică a diversității fenotipice. Studiul diferitelor izoenzime musculare în filogenia vertebratelor, abordat recent la Institututul de biochimie(8), (35), (36), a relevat de asemenea anumite relații la nivel molecular între specii cu poziții taxonomice diferite.

BIBLIOGRAFIE

1. Allen J. M., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1961, *94*, 937.
2. Appella E. a. Markert C. L., Biophys. Res. Commun., 1961, *6*, 171.
3. Bach M. L., Signer E. R., Levinthal, C. a. Sizer I. W. — Fed. Proc., 1961, *20*, 255.
4. Brody I. A. a. Engel W. K., J. Histochem. Cytochem., 1964, *12*, 687.
5. Brody I. A., Nature, 1965, 205, 196.
6. Cahn R., D., Kaplan N. O., Levine L. et Zwilling E., Science, 1962, *136*, 962.
7. Chan W., Morse D. E. a. Horecker B. L., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1967, *57*, 1 013.
8. Cotariu D. et Șerban M., Rev. roum. biochim., 1969, *6*, 11.
9. — St. și çerc. biochim., 1969, *12*, 35.
10. Davidson R. G. et Cortner J. A., Science, 1967, *157*, 1 569.
11. Dawson D. M., Eppenberger H. M. a. Eppenberger M. E., Ann. N. Y. Acad. Sci.,1968, *151*, 616.
12. Dreyfus Y. C., Demos Y., Schapira, F. et Schapira G., — Compt. Rend. Acad. Sci., 1962, *254*, 4 384.
13. Epstein C. Y. a. Schechter A. N., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1968, *151*, 85.
14. Henderson N. S., Fed. Proc., 1965, *24*, 228.
15. Kaplan N. O., Bact. Rev., 1963, 27, 155.
16. — Ann. N. Y., Acad. Sci., 1968, *151*, 382.
17. — Ciotti M. M., Hamolsky M. et Bieber R. E., Science, 1960, *131*, 392.
18. Katzen H. M., Soderman D. D. a. Cirillo, V. Y. Ann. N. Y. Acad. Sci, 1968, 151, 351.
19. Kawahara K. a. Tanford C., Biochemistry, 1966, *5*, 1 578.
20. Kitto G. B., Wassarman P. M. a. Kaplan N. O., Proc. Nat. Acad. Sci. USA 1966, 56, 578.
21. Kitto G. B. et Wilson A. C. Science, 1966, *153*, 1 408.
22. Kulick R. J. a. Barnes F. W. Biochim. Biophys. Acta, 1968, *167*, 1.
23. Markert C. L., Science, 1963, *140*, 1 329.
24. Markert C. L. a. Appella E., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1963, *103*, 915.
25. Markert, C. L. a. Moller F., Proc. Nat. Acad. Sci., 1959, *45*, 753.
26. Martinez-Carrion M., Riva F. a. Fasella P., J. Biol. Chem., 1967, *242*, 2 397.
27. Masters C. J., Biochem. Biophys. Res. Commun., 1967, *28*, 978.
28. Morton J. R., Genet. Res., 1966, *7*, 76.
29. Ogita Z. I., Ann N. Y. Acad. Sci., 1968, *151*, 243.
30. Penhoet E. E., Rajkumar T. V. a. Rutter W. Y., Proc. Nat. Acad. Sci., USA, 1966, *56*, 1 275.
31. Rosalki S. B. et Wilkinson J. H., Nature, 1960, *188*, 1 110.
32. Rutter W. Y., Fed. Proc., 1964, *23*, 1 248.
33. Rutter W. Y., Rajkumar T., Penhoet E. a. Kochman. M., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1968, *151*, 102.
34. Siegel L. a. Englard S., Biochim. Biophys. Acta, 1962, *64*, 101.
35. Șerban M., St. și cerc. biochim., 1967, *4*, 211.
36. Șerban M. și Cotariu D., St și cerc. biochim., 1969, *12*, 173.
37. Thorne C. J. R. a. Cooper, P. M., Biochim.. Biophys. Acta, 1963, *81*, 397.
38. Vesell, E. S. a. Bearn A. G., J. Clin. Invest., 1961, *40*, 586.
39. Veseli E. S. a. Yielding K. L., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1968, *151*, 678.
40. Wellner D. a. Hayes M. B., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1968, *151*, 118.
41. Wieland T., Georgopoulos D., Kampe H. a. Wachsmuth E. D., Biochem. Z., 1964, *340*, 483.
42. Wieland T. a Pfleiderer G., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1961, 94, 691.
43. — Angwe. Chem. Internat. Edn., 1962, *1*, 169.
44. Wieme R. J. a. Lauryssens M. J., Lancet, 1962, 433.
45. Wilson A. C., Cahn R. D. et Kaplan N. O., Nature, 1963, *197*, 331.

Institutul de biochimie, București.

Primit în redacție la 30 august 1969.

ONTOGENIA DIN PERSPECTIVA TEORIEI GENERALE A DEZVOLTĂRII

DE

V. SĂHLEANU, G. ACĂLUGĂRIȚEI și C. VLĂDESCU

591.3

The study of ontology was approached in the past in relation to specific problems of biology, but it also supplied important data for the initiation of certain general conceptions upon growth, development, evolution. It is today the foundation of "bioreutics" and its data can be reexamined from a "general theory on development" standpoint, in which cybernetics equally takes a part. The following aspects are reviewed in the report : typology (based upon grade and form) ; periodicity ; kinetics ; stability ; organization-disorganization dialectics ; evolution-involution dialectics ; reversibility ; reiteration ; programmed character ; finality and utility.

Dezvoltarea ontogenetică a ființelor reprezintă una dintre cele mai spectaculoase manifestări ale vieții și ridică problemele explicative cele mai spinoase. De aceea, în decursul secolelor, embriologia (ca și știința despre creștere, auxologia) a constituit domenii de mare importanță pentru caracterizarea specificului biologic și pentru interpretarea unor aspecte esențiale ale fenomenelor vieții. Unele definiții ale vieții pornesc de la geneza formelor și a structurilor : „viața creatoare de forme" (A. B r a c h e t), și tot de aici pornesc și unele definiții ale biologiei generale : „cercetarea istorică și cauzală a formelor organizate" (R. C o d r e a n u) (10). Embriologia a jucat și joacă un rol însemnat în edificarea unor teorii generale despre dezvoltare (cum a fost evoluționismul lui H. S p e n c e r în secolul al XIX-lea) sau a unor teorii despre dezvoltarea altor aspecte ale vieții (cum este epistemologia genetică a lui J. P i a g e t , psiholog contemporan, dar naturalist ca formație universitară) (25). De altfel, F. E n g e l s a menționat că viziunea spontan-dialectică din științele naturii s-a constituit și prin aportul unor descoperiri embriologice (ca explicația epigenetistă a lui W o l f f) (14).

Încercînd să schematizăm contribuțiile cercetărilor de ontogenie la progresul gîndirii științifice după problemele care au dominat unele etape din istoria embriologiei, vom deosebi mai multe momente principale (enumerarea nu este exhaustivă).

Pentru Aristotel, dezvoltarea ontogenetică este procesul uimitor care-l împinge să postuleze *entelehia* şi să elaboreze doctrina cauzelor finale. Edificarea organismului este privită prin analogie cu activitatea unui artizan (21). Vitalismul şi teleologia îşi au rădăcini puternice în această viziune.

Pentru Descartes, dezvoltarea ontogenetică este procesul care trebuie cunoscut pentru a înţelege mai uşor forma finită adultă. Embriologia este un studiu recomandat din raţiuni metodologice (35).

Începînd cu W. Harvey, embriologia are ca problemă centrală alternativa preformaţie — epigeneză. Disputa reflectă opoziţii de viziuni filozofice: creaţionism/naturism, fixism/transformism, idealism/materialism, metafizică/dialectică. Disputa se încheie cu victoria tezei epigenetiste, în esenţă materialistă şi dialectică.

În secolul al XIX-lea, embriologia comparată, prin lucrările lui K. E. v. Baer mai ales, oferă noi temeiuri clasificaţiei naturale a formelor zoologice şi pregăteşte terenul pentru doctrina evoluţiei (44). Darwin a folosit argumente embriologice de detaliu pentru a demonstra transformarea şi filiaţia speciilor. Dar încă în secolul al XVIII-lea De Maillet (Telliamed) găsea în metamorfoza insectelor un argument de principiu pentru transformarea („degenerarea") speciilor sub influenţa condiţiilor de mediu.

Cel care a popularizat ideea paralelismului dintre ontogenie şi filogenie a fost, după cum se ştie, E. Haeckel. „Legea recapitulaţiei" (ontogenia repetă filogenia) a fost privită de acesta ca o „lege biogenetică fundamentală", deşi el însuşi şi-a dat seama de faptul că ea este o regulă cu numeroase excepţii: E. Haeckel a descris cenogenezele, achiziţii filogenetice în desfăşurarea embriogenezei fără semnificaţie de document istoric. Pe linia embriologiei evoluţioniste, detalii ale ontogenezei au servit drept criteriu taxonomic, ca şi la precizarea unor arbori genealogici. Istoriei filumului i s-a atribuit o neclară intervenţie determinantă asupra desfăşurării unui proces actual (16), (19).

În prima jumătate a secolului al XX-lea, corelaţia dintre ontogenie şi filogenie a fost răsturnată. Filogeneza nu „determină" ontogeneza, ci filogeneza este rezultatul unor modificări determinate în desfăşurarea ontogenezei (filembriogeneza lui Sewertzoff). Ideile acestea au fost dezvoltate de Garstang, de G. de Beer etc. (6), (31).

Corelaţia dintre ontogenie şi filogenie a fost privită şi în altfel. Dacă prin ontogenie înţelegem întregul ciclu de dezvoltare a individului, ciclul de evoluţie-involuţie, atunci ontogenia devine un „model" pentru descrierea şi analiza tuturor fenomenelor care cunosc naştere, dezvoltare, apogeu, decadenţă şi pieire. Sînt procesele pe care V. Conta le-a numit „evolutive": ele se supun unor reguli stabilite de acest autor în opera sa (11). Un fenomen din această categorie (care cunoaşte îmbătrînire şi moarte) ar fi, după unii autori, şi speciaţia. Spiţele şi filumurile ar parcurge un ciclu evolutiv—involutiv, analog ciclului vieţii individuale. O. Schindewolf a emis în acest spirit teoria *tipotrofismului* (36). H. Decugis a vorbit de o îmbătrînire a lumii vii (12). A. Vandel, în concepţia sa „organicistă", a susţinut că filogeneza trebuie judecată de o minte familiarizată cu procesul embriogenetic şi privită ca un proces de „dezvoltare" (41). Fără a nega existenţa unor aspecte comune ale proceselor de evoluţie

în ontogeneză şi în filogeneză, trebuie să subliniem că există şi mari diferenţe. Unele dintre ele au devenit clare abia din punctul de vedere al ştiinţelor informaţiei (E. Mayr): ontogeneza este *realizarea* unui program, pe cînd filogeneza este evoluţia (transformarea, modificarea) programului genetic (18).

Un alt rezultat al confruntării ontogeniei cu filogenia este constituirea embriologiei (şi auxologiei) evoluţioniste, care urmăreşte diversificarea şi perfecţionarea ontogenezei pe parcursul filogenezei. Diversitatea ontogenezelor (sistematizată de către embriologia comparată) îşi poate găsi explicaţii *istorice* sau *ecologice*. Perspectiva ecologică în embriologie a dus la rezultate valoroase (40). O altă modalitate de abordare evoluţionistă este descifrarea „tendinţelor" şi a criteriilor de progres în evoluţia ontogeniei. Pentru aspectele de embriotrofie, unele concluzii importante au fost trase de V. Mîrza (20).

Toate aceste modalităţi de abordare sînt *fenomenologice*, în sensul în care acest termen este folosit de către fizicieni: ele rămîn la „suprafaţă", pot stabili tendinţe (*trends*), legi de succesiune, de coincidenţă sau de corelaţie, de covariaţie etc., dar nu ajung să descifreze mecanisme sau să stabilească legi cauzale. Studiul cauzal al ontogeniei, cu metode experimentale, s-a impus mai ales în urma lucrărilor lui W. Roux, care a propus termenul (nu tocmai inspirat) de „mecanică a dezvoltării" (*Entwicklungsmechanik*) (32). În ultimul deceniu al secolului trecut, W. Roux şi cei antrenaţi în această direcţie de cercetare au făcut uz, de fapt, de o schemă cauzală *mecanicistă*, care s-a dovedit insuficientă în experimentele lui H. Driesch. „Şocul" suferit de acesta din urmă i-a produs, după expresia lui J. Piaget (25), o regresiune pînă la aristotelism; el a încercat de aceea să reînvie noţiunea de entelehie. Acerba critică făcută neovitalismului său a pierdut din vedere că, prin opera sa filozofică, H. Driesch a denunţat cu extremă precizie limitele mecanicismului (13), care ţinea seama numai de substanţă, de energie, de dispoziţia spaţială, şi a indicat necesitatea de a lucra cu alte concepte, introduse în ştiinţă abia de cibernetică şi de teoria informaţiei.

Spre acest punct converg şi cercetările de embriologie chimică (J. Brachet, J. şi D. Needham, V. Preda etc.) (30). Mai exact, axarea progresivă a embriologiei chimice pe studiul acizilor nucleici a dus-o inevitabil la racordarea cu genetica moleculară. Dar acizii nucleici sînt (45) „molecule informaţionale", pentru a căror înţelegere nu sînt suficiente conceptele chimiei substanţelor şi ale energeticii chimice, ci sînt esenţiale noţiunile de specificitate transmisibilă şi deci de codificare.

Astăzi biologia dispune, graţie dialecticii, ciberneticii, biologiei cantitative etc., de suficiente concepte pentru a putea reexamina datele ontogenezei din punctul de vedere al unei teorii generale a dezvoltării. *Transformările* ontogenetice (*lato sensu*, incluzînd întregul ciclu de viaţă al individului biologic) fac parte din *schimbările* care afectează materia vie. *Panta rei* (totul curge), spuneau vechii filozofi elini; studiul transformărilor în timp ale fiinţei este *biouretica* lui M. Bürger (sau *biomorfoza*, termen care înlocuieşte pe cel de „metamorfoză", ultimul avînd azi un sens restrictiv) (9). O biouretică ştiinţifică trebuie să ţină seama de aspectele

dialectice ale realității: ea consideră stabilitatea relativă alături de mișcare, unitatea în diversitate, variațiile cantitative alături de schimbările calitative, interdependența alături de relativa autonomie, automișcarea alături de ectogeneză, contradicțiile motrice alături de cele stabilizatoare și, în general, „dubla față a lucrurilor", cu posibilitatea de trecere între aspecte sau semnificații opuse. În expunerea noastră ne vom mărgini la cîteva indicații preliminare.

1. *Tipologia ontogenezei.* Diversitatea ontogenezei după specii (și chiar după indivizi) este *practic* nesfîrșită. Aceasta nu înseamnă că o sistematizare orientativă nu este posibilă. O justă înțelegere a tipologiei (33) va evita confundarea acestui demers metodologic cu o clasificare în grupe reciproc exclusive. Deși „tipurile" nu sînt niciodată concretizate în stare perfectă și pură, definirea lor este o operație utilă nu numai pentru a oferi repere gîndirii analitice, ci și pentru a permite ulterior cercetarea unor corelații sau a unui eventual *trend* evolutiv.

Se pot deosebi tipuri de ontogeneze în raport cu gradul de „organizare filogenetică" (virus, bacterie, monocelulare, pluricelulare), cu o evoluție și o involuție din ce în ce mai complexe (1, 2).

Gradul de diferențiere ontogenetică poate fi apreciat, la rîndul său, după unele criterii: gradul de determinare spațio-temporală a nașterii descendenților din părinți; gradul de delimitare între regenerare și reproducere; gradul de delimitare între ontogeneza părinților și ontogeneza descendenților; gradul de delimitare a etapelor ontogenetice, implicit a involuției individuale; relațiile dintre factorii endogeni și exogeni în desfășurarea ontogenezei, în determinarea involuției individuale și în limitarea duratei de viață a indivizilor; gradul de fidelitate în repetabilitatea caracterelor din generație în generație etc.

Formele de diferențiere ontogenetică pot fi apreciate după anumite criterii, ca: forma relațiilor dintre părinți și descendenți, raporturile dintre diferite etape ontogenetice, forma repetabilității ontogenezei din generație în generație etc.

În natură întîlnim organisme al căror început de dezvoltare ontogenetică prezintă diferite grade de dependență de protecția părinților. Protecția părinților asupra dezvoltării puilor apare cel mai evident la mamifere, și îndeosebi la om.

După raportul dintre diferite etape ontogenetice întîlnim de asemenea ontogeneze diferite. Efemeridele, spre exemplu, se caracterizează printr-o ontogeneză în care etapele prereproductive sînt foarte lungi în comparație cu etapa postreproductivă. Aceste organisme mor îndată după realizarea procesului de reproducere.

În funcție de forma repetabilității caracterelor ontogenetice din generație în generație, întîlnim ontogeneze cu repetabilitate uniformă și ontogeneze cu repetabilitate alternativă de generații diferite. Un aspect al acestei forme de repetabilitate îl reprezintă, spre exemplu, alternanța dintre formele haploide și diploide ale diferitelor plante (criptogame vasculare) și animale (diferite insecte) (44).

2. *Periodizarea.* Orice proces de dezvoltare poate fi periodizat, „divizat" în etape. Împărțirea în etape poate fi arbitrară (de exemplu cronologic-calendaristică) sau nearbitrară, ținînd seama că orice proces de dezvoltare are transformări calitative (cotituri, salturi). Uneori aceste „momente nodale" pot fi depistate prin analiza cantitativă: se schimbă ritmul sau legea de dezvoltare, se atinge un plafon, un maxim sau un minim etc. Alteori ele se impun prin evidența morfologică, ca în cazul metamorfozei la insecte, sau sînt legate de schimbări de mediu, ca în cazul metamorfozei la batracieni, al ecloziunii la ovipare sau al nașterii la vivipare („emancipare ecologică"). Cînd etapele sînt caracterizate prin cerințe diferite față de mediu, ele pot fi numite „stadii", după terminologia lui T. D. Lîsenko. Dificultățile de aplicare a teoriei dezvoltării în stadii în embriologia animală au fost analizate de G. A. Schmidt (37). Pe de altă parte, dezvoltarea stadială este, în alt sens, ideea de bază a multor doctrine privind dezvoltarea psihică postnatală (S. Freud, J. Piaget, H. Wallon etc.) (25).

Procesul alcătuit din faze succesive distincte este un proces *fazic*. Cel în care găsim repetabilitate în timp este un proces *periodic* sau *bioritmic* (ciclic). Un ciclu poate fi compus din mai multe faze (34).

Studiul *etapelor* ontogenezei reprezintă ceea ce C. I. Parhon a numit *biologia vîrstelor*, sau *illikibiologia* (23).

3. *Cinetica.* Prin definiție, procesul ontogenetic este schimbare, mișcare complexă, deci dinamism. Parametrii fenomenologici fundamentali ai acestei schimbări sînt viteza și accelerația. Dar procesul ontogenetic și ciclul vital cuprind, în afara transformărilor evolutive și involutive de ansamblu, mișcări de durată mai scurtă, oscilații grefate pe „mișcări ondoliforme" (11) imediat superioare. În aceste cazuri se poate vorbi de perioada mișcării oscilatorii și, eventual, de coeficientul ei de amortizare, de defazajul dintre mișcările oscilatorii. Un ciclu ontogenetic poate cuprinde subcicluri globale. De exemplu, curba de creștere a mamiferelor se poate obține prin însumarea mai multor curbe de creștere, fiecare calculată pentru un subciclu (Robertson, L. v. Bertalanffy, G. Backman) (5), (7).

4. *Stabilitatea.* Dacă procesul ontogenetic este schimbare, el este schimbare direcționată, „ortoevoluție", și cuprinde *stări*, fiind alcătuit dintr-o succesiune de situații relativ invariante. De aici necesitatea de a lua în considerare autoreglarea, ca o însușire fundamentală a sistemelor vii, sub dublul aspect de *homeostasis* (homeostază care asigură invarianța unor parametri) și de *homeorhesis* (homeoreză, C. H. Waddington), care asigură desfășurarea programului de dezvoltare înscris în patrimoniul genetic (25), (42). O măsură cantitativă a gradului de autoreglare îl reprezintă coeficientul de variabilitate: el este diferit în etapele vieții și pentru diferite însușiri, funcțiuni, organe etc. Comparația variabilității organelor cu variabilitatea organismelor este, la rîndul ei, instructivă (G. Acălugăriței și V. Săhleanu, 1968). În general, diversificarea interindividuală crește cu vîrsta, dar crește totodată și diversificarea intraindividuală, din cauza solicitării și afectării inegale a organelor S-a vorbit despre evoluția asincronă (alocronă, heterocronă) a organelor. Șt.-M. Milcu (1967) a prezentat date semnificative privind evoluția asincronă a glandelor endocrine, situînd acest fapt în centrul problematicii endocrinogeriatriei. În același sens a argumentat și D. Postelnicu (28). Un mare coeficient de variabilitate este caracteristic organelor cu programare

genetică labilă, dar și celor foarte sensibile sau foarte solicitate, celor cu ample oscilații bioritmice (38) etc.

5. *Dialectica organizare — dezorganizare.* Pentru a caracteriza aceste aspecte, avem, teoretic, concepte fizico-matematice : entropia, sau, mai bine zis, entropiile : termodinamică, taxiologică (3), (4), (43), structurală, informațională. Uneori dezordinea, dezorganizarea și dezechilibrul pot sta la baza genezei ordinii, organizării, echilibrului (27), dar și raporturi inverse sînt valabile în condițiile ontogenezei (1), deoarece : a) procesul implică un anumit grad de plasticitate ; b) îmbătrînirea se datorește în mare măsură unei anumite „rigidități" (la nivel macromolecular, ca și pe planul funcțional al adaptării) (29).

6. *Dialectica evoluție —involuție.* Caracteristică pentru procesul de ontogeneză complexă este nu numai *succesiunea* evoluție — involuție, ci și prezența proceselor involutive în fazele cu semnificație evolutivă, ca și prezența proceselor evolutive în fazele cu semnificație involutivă. Cele două categorii de procese opuse se pot situa pe același nivel de organizare sau, de obicei, pe planuri de organizare diferite. Ele pot fi concomitente sau succesive. Oricum, curba evoluției și involuției individuale (pe plan organismic) nu se suprapune peste curbele evoluției și involuției elementelor subindividuale. Între variațiile la nivel individual și cele de la niveluri subindividuale se constată raporturi de independență relativă, de interdependență, de unitate și contradicție etc. (1), (2).

Este de menționat faptul că, în evoluția ontogenetică a unui organism pluricelular, procesele de reorganizare și de organizare încep să se desfășoare de la nivelul macromolecular „în sus" (spre nivelul celular) ; procesele de coordonare se organizează în succesiunea umoral — nervos inferior — nervos superior ; oxidarea anaerobă face loc respirației ; capacitatea de reproducere există mai întîi la nivel macromolecular și celular și se manifestă relativ tardiv la nivel individual. În involuție, „extincția" acestor modificări se face de multe ori în ordine inversă (1). Găsim aici o analogie cu o „regulă" a regresiunii stabilită de T h . R i b o t pentru memoria umană, după care achizițiile tardive dispar cele dintîi în condiții nepropice (sau patologice) sau în *senium.*

7. *Reversibilitatea.* În cadrul ontogenezei naturale, forma *ireversibilă* a schimbărilor ocupă locul principal, dar nu sînt absente nici schimbări reversibile secundare, de mai mică amploare, sau în interiorul unei anumite etape. Prin „reversibilitate" se înțelege nu numai reîntoarcerea la o *stare* anterioară, ci și reîntoarcerea la anumite aspecte ale stărilor anterioare, nu neapărat pe drumul parcurs, ci *indiferent* pe ce drum. Este problematic dacă se poate vorbi de o reîntoarcere la un *stadiu* anterior (deși clinicienii au descris cîndva „infantilismul reversiv" al lui G a n d y). Problema reversibilității este strîns legată de problema întineririi (29).

8. *Repetabilitatea* (17). Repetabilitatea nu se confundă cu reversibilitatea. Un exemplu de schimbări repetabile îl reprezintă bioritmurile (micro- și macrobioritmuri). S-a notat că de multe ori evoluția ontogenetică se face de la variații ireversibile și irepetabile către variații reversibile repetabile, mai întîi neordonate și apoi ordonate, în timp ce involuția se face în sens invers. Totodată există o evoluție de la microbioritmuri spre macrobioritmuri (involuția începînd cu ultimele) (1), (2). Repetări *relative* există și în cadrul schimbărilor *fazice* (neritmice) : unele trăsături ale etapelor inferioare se manifestă în etapele (și pe planurile) superioare. Îndeosebi procesele de liză și de geneză pe nivele suborganismice sînt comune mai multor etape.

Repetabilitatea ontogenetică de la o generație la alta și „recapitulația" filogenezei în ontogeneză reprezintă două fenomene care pot fi privite unitar din perspectiva continuității programelor ereditare de-a lungul generațiilor, perspectivă întrezărită de A. W e i s m a n n și argumentată azi pe baza datelor geneticii moleculare. Desigur, concepția actuală asupra realizării programelor genetice (*epigenotipul* lui C. H. W a d d i n g t o n) nu este tot una cu preformismul din secolele XVII — XVIII, deși „repetă" și ea unele trăsături ale acestuia (42). Succesiunea de generații explicitează, în condiții de mediu nonidentice, informația ereditară a genomului, care suferă modificări parțiale prin procese mutaționale. A. N a e f a văzut în lanțul generațiilor un proces ritmic, pe care dezvoltarea somatică ontogenetică se grefează ca un proces de evoluție „terminală" (22).

Repetabilitatea ontogenetică de la o generație la alta este *homeotipică* ; de la o specie la alta, în lungul filumului, este *heterotipică.* Încă K. E. v. B a e r a constatat că embrionii speciilor diferite seamănă între ei mai mult decît adulții, și seamănă cu atît mai mult, cu cît fazele de dezvoltare sînt mai timpurii. Acest fapt poate fi explicat nu numai prin principiul general al evoluției (H. S p e n c e r), după care dezvoltarea este o trecere de la omogen la eterogen, de la nediferențiat la diferențiat. În multe cazuri, evoluția filogenetică se face prin „anabolie" (adăugire de faze) sau prin deviație (pornind de la o anume fază). Dar *palingeneza,* recapitularea ontogenetică a filogenezei, interesează numai un anumit procent de aspecte (44) ; „noul" se poate grefa nu numai terminal, ci se poate și *intercala* sau poate avea valoare numai pentru viața embrionului (cum sînt cele mai multe cenogeneze). Ne întîlnim aici cu împletirea „istoricului" și a „adaptativului", exprimat fiecare în mod tipic : pe de o parte în formațiile embrionare tranzitorii care n-au valoare pentru embrion, dar amintesc formații ancestrale (de exemplu adînciturile branhiale), pe de altă parte în formațiile embrionare tranzitorii care sînt adaptări la condiții de viață specifice ale embrionului într-un anumit stadiu.

9. *Caracterul programat.* Ontogeneza este, în esență, un proces programat ; mai bine zis, schimbările ontogenetice programate (variații bazale), care se desfășoară cu necesitate în anumite condiții specifice de existență a individului, joacă un rol hotărîtor în ontogeneză. Peste aceste modificări se suprapun altele, induse de factori de mediu (unele chiar aleatorii), care pot interfera, pot colabora, pot „parazita" etc. Rolul mediului în realizarea caracteristicilor individului adult este variabil cu treapta sistematică și filogenetică. Programarea este de secvență, spațială și temporală. Faza involutivă poate fi de asemenea programată sau, dimpotrivă, ea exprimă „defectarea" programelor, relaxarea homeogenezei, efectul cumulat al factorilor întîmplători (29).

O activitate de mare însemnătate este cea reproductivă, care poate stabili unele corelații între particularitățile reproducerii și ale programării. Ontogeneza organismelor care se reproduc pe cale sexuată prezintă un grad înalt de programare spațială și temporală ; la organismele care se reproduc pe cale nediferențiată, limitarea duratei de viață este determinată în mare măsură de factori de mediu, adesea aleatori.

Implicaţiile ciberneticii pentru teoria dezvoltării sînt numeroase, şi în expunerea de faţă nu putem semnala decît cîteva (15).

10. *Finalitate şi utilitate*. Cibernetica a arătat limpede sensul în care ştiinţele sistemelor dinamice complexe pot folosi noţiunea de finalitate; este vorba de autoreglare, de homeostazie şi homeoreză, de programare. Pentru a substitui termenul demonetizat (cu nuanţe idealiste) de teleologie, Pittendrigh a propus termenul de *teleonomie*. Organismele sînt sisteme teleonomice (39). Dar nu numai organismele, ci şi specia este un astfel de sistem; de aceea în examinarea utilităţii dispozitivelor organice şi a sensului programării trebuie să ţinem seama nu numai de utilitatea pentru individ, ci înainte de toate de utilitatea pentru *specie* (8). Interesele speciei pot face ca prin selecţia naturală să se ajungă la programe de dezvoltare numai *în parte* avantajoase pentru individ. În această categorie intră multe detalii „paradoxale" ale ontogenezei şi unele rezultate ale sale (de exemplu hiperteliile şi diferite forme de moarte naturală), precum şi însăşi longevitatea medie a speciei, deoarece *moartea* individului este o premisă a vieţii, mai ales a vieţii în evoluţie (26). Interesele speciei privesc adaptarea şi *rezervele* adaptative, deci nu numai conservarea ei şi evoluţia (39) adică dezvoltarea pe plan filogenetic.

Cercetările teoretice din biologie, chemate să organizaze uriaşul material faptic (care se acumulează în ritm tot mai rapid) în sisteme de cunoştinţe coerente, au în primul rînd rolul de a fi o premisă mai lucidă a cercetărilor faptice şi teoretice viitoare. Acest rol „euristic" sperăm că-l poate avea şi expunerea de faţă.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. Acălugăriţei G. et Zapan G., Rev. roum. Sc. Soc., s. Philos. et Log., 1968, **12**, *1*, 93.
2. — Rev. filoz., 1967, **14**, *4*, 417.
3. * * * Cybernetic Med., 1967, *4*, 7.
4. * * * Rev. Psihol., 1966, **12**, *2*, 171.
5. Backman G., *Wachstum und Organische Zeit*, J. A. Barth, Leipzig, 1943.
6. Beer G. R. de, *Embryology und Evolution*, Clarendon Press, Oxford, 1930.
7. Bertalanffy, L. v., *Theoretische Biologie*, Borntraeger, Berlin, 1942, **II**.
8. Botnariuc N., *Principii de biologie generală*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1967.
9. Bürger M., *Altern und Krankheit als Problem der Biomorphose*, VEB G. Thieme, Leipzig, 1960.
10. Codreanu R., Bul. Secţ. sci. Acad. Roum., 1946, **29**, *4*, 258.
11. Conta V., *Teoria ondulaţiunii universale*, Alcalay, Bucureşti, 1915.
12. Decugis H., *Le vieillissement du monde vivant*, Plon-Masson, Paris, 1941.
13. Driesch H., *Philosophie des Organischen*, Engelmann, Leipzig, 1921.
14. Engels F., *Dialectica naturii*, Edit. politică, Bucureşti, 1969.
15. Guillaumaud J., *Cibernetica şi materialismul dialectic*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1967.
16. Haeckel E., *Histoire de la Création*, Edit. Schleicher, Paris, 1879.
17. Kedrov B. M., *Repetabilitatea în procesul dezvoltării*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1963.
18. Mayr E., *Artbegriff und Evolution*, P. Parey, Hamburg — Berlin, 1967.
19. Menkes B., *Cercetări de embriologie experimentală*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1958.
20. Mîrza V., *Embriotrofia*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1954.
21. Moscovici S., *Essai sur l'histoire humaine de la nature*, Flammarion, Paris, 1968.
22. Naef A., *Die Vorstufen der Menschwerdung*, G. Fischer, Jena, 1933.
23. Parhon C. I., *Biologia vîrstelor*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1955.
24. Peatniţchi I., *Dialectica vitalităţii organismelor*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1969.

25. Piaget J., *Biologie et connaissance*, P.U.F., Paris, 1967.
26. Pop E., *Bătrîneţea şi moartea plantelor*, „Cartea românească", Cluj, 1940.
27. Pop M., Săhleanu V., Rev. filoz., 1965, **12**, *2*, 185.
28. Postelnicu D., Chira Al., Viaţa med., 1968, **15**, 1297.
29. Postelnicu D., Chira Al., Săhleanu V., *Introducere în gerontologie*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1969.
30. Preda V., *Embriologie chimică a vertebratelor*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1969.
31. Rensch B., *Neuere Probleme der Abstammungslehre*, F. Enke, Stuttgart, 1947.
32. Roux W., *Terminologie der Entwicklungsmechanik.*, Engelmann, Leipzig, 1912.
33. Săhleanu V., *Metoda tipologică*, în *Dialectica materialistă, metodologia generală a ştiinţelor particulare*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1963.
34. * * * *Chimia, fizica şi matematica vieţii*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1965.
35. * * * *Descartes şi ştiinţele medico-biologice*, în *Din istoria medicinii româneşti şi universale*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1962.
36. Schindewolf O., *Grundfragen der Paläontologie*, ed. Schweizebart, Stuttgart, 1950.
37. Schmidt G. A., *Evolutionäre Ontogenie der Tiere*, Akademie-Verlag, Berlin, 1966.
38. Sollberger A., *Studies on Temporal Variations in Biological Variates*, Stockholm, 1960.
39. Stugren B., *Evoluţionismul în secolul 20*, Edit. politică, Bucureşti, 1969.
40. Smidt G. A., *Embriologie animală*, Edit. Agrosilvică de stat, Bucureşti, 1955, **I**.
41. Vandel P., *L'homme et l'évolution*, Gallimard, Paris, 1958.
42. Waddington C. H., *Evolutionary Adaptation*, in *The Evolution of Life* (ed. Sol Tax), Univ. of Chicago Press, Chicago, 1961.
43. Zapan G., Rev. roum. Sc. Soc., s. Psychol., 1966, **10**, *1*, 39.
44. Zimmermann W., *Evolution. Die Geschichte ihrer Probleme und Erkenntnisse*, K. Alber, Freiburg — München, 1953.
45. Zuckerkandl E., Pauling L., *Evolutionary divergence and convergence in proteins*, în *Evolving genes and proteins* (ed. V. Bryson a. H. J. Vogel), Academic Press, New York, 1965.

Centrul de cercetări antropologice şi Institutul de geriatrie.

Primit în redacţie la 8 august 1969.